

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra výrobních strojů a konstruování

Mobilní chladicí zařízení

Mobile Cooling Device

Student: Bc. Dominik Hoza

Osobní číslo: HOZ0018

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Kubín, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Dominik Hoza**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství
Specializace: 20 Výrobní stroje a zařízení
Téma: **Mobilní chladicí zařízení**
Mobile Cooling Device
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Navrhněte mobilní chladicí jednotku, která bude sloužit k ochlazení veřejného prostoru prostřednictvím vodní mlhy. Dosah zařízení má umožnit ochlazovat prostor o rozloze devadesáti čtverečních metrů. Předpokladem je rychlá instalace a mobilita. Využíváno bude místní připojení na vodovodní rozvod a elektrickou síť. Zpracujte variantní řešení a pro vybranou variantu vytvořte 3D model. Konstrukci zkontrolujte a zpracujte výkresovou dokumentaci v rozsahu dle upřesnění vedoucího práce.

Seznam doporučené odborné literatury:


KALAB, K.: *Části a mechanismy strojů pro bakaláře: Části pohonu strojů*. 1. vydání VŠB-TU Ostrava, 2007, 91s. ISBN 978-80-248-1860-3
DEJL, Z.: *Konstrukce strojů a zařízení I. Spojovací části strojů. Návrh. Výpočet. Konstrukce*. Montanex a. s. Ostrava, 2000, ISBN 80-7225-018-3
MORAVEC, V., HAVLÍK, J.: *Výpočet a konstrukce strojních dílů*. Skripta VŠB-TU Ostrava, 2005, ISBN 80-248-0878-1
NĚMČEK, M.: *Řešené příklady ČaMS Spoje*. 2. vydání. Skripta VŠB-TU Ostrava, 2008, ISBN 978-80-248-1782-8

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Kubín, Ph.D.**

Datum zadání: 20.12.2019

Datum odevzdání: 18.05.2020


doc. Ing. Jiří Fries, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 18. května 2020.



.....
Podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem si vědom, že na tuto moji závěrečnou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. Zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (dále jen Autorský zákon), zejména § 35 (Užití díla v rámci občanských či náboženských obřadů nebo v rámci úředních akcí pořádaných orgány veřejné správy, v rámci školních představení a užití díla školního) a § 60 (Školní dílo),
- беру на ведоми, же Высшая школа ба́нская – Техни́ческая универси́та Остра́ва (dále jen „VŠB-TUO“) má právo užít tuto závěrečnou diplomovou práci nekomerčně ke své vnitřní potřebě (§ 35 odst. 3 Autorského zákona),
- bude-li požadováno, jeden výtisk této diplomové práce bude uložen u vedoucího práce,
- s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 Autorského zákona,
- užít toto své dílo, nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše),
- беру на ведоми, же podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů - že tato diplomová práce bude před obhajobou zveřejněna na pracovišti vedoucího práce a v elektronické podobě uložena a po obhajobě zveřejněna v Ústřední knihovně VŠB-TUO, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 18. května 2020.



Podpis studenta

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

HOZA, D. *Návrh Mobilního chladicího zařízení: Diplomová práce*, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2020, 50 s. Vedoucí práce: Tomáš Kubín

Diplomová práce se zabývá konstrukčním návrhem mobilního chladicího zařízení. Jde o návrh zařízení sloužící k ochlazování vzduchu na veřejných prostranstvích a kulturních akcích. Teoretická část popisuje chladicí zařízení dostupná na našem trhu a možnost využití velkého množství trysek k vytvoření vodní mlhy. V praktické části je proveden návrh vlastních řešení, výběr vyhovujícího řešení, rozbor a zpracování výsledné varianty řešení. Součástí návrhu je také provedení kontroly vybraných namáhaných částí konstrukce. V závěru práce je posouzení dosažených výsledků pevnostních výpočtů. Součástí diplomové práce je výkresová dokumentace skládající se ze sestavy kontejneru bez oplechování a jeho vybavení umožňující využití ložného prostoru. Dále je přiložen výkres svařence kostry a výrobní výkresy kvádrového rozdělovače.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

HOZA, D. *Design of Mobile Cooling Device: Master Thesis*, Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Design, 2020, 50 pp. Leader: Tomas Kubin

The master thesis deals with the design of a mobile cooling device. It is a design of equipment used to cool the air in public spaces and cultural events. The theoretical part describes the cooling equipment available on our market and the possibility of using a large number of nozzles to create water mist. In the practical part, the design of own solutions, selection of a suitable solution, analysis and processing of the final variant of the solution is performed. Part of the design is also the inspection of selected stressed parts of the structure. At the end of the work is an assessment of the achieved results of strength calculations. Part of the diploma thesis is drawing documentation consisting of a set of containers without sheet metals and its equipment enabling the use of cargo space. The drawing of the container assembly, the carcass weldment and the production drawing of the block distributor are also enclosed.

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	7
Úvod.....	8
1 Dostupná chladicí zařízení	10
2 Návrh vlastního řešení.....	14
3 Konstrukce sestavy chladicího zařízení	19
4 Konstrukce kontejneru	20
4.1 Konstrukce kostry kontejneru	22
4.2 Konstrukce chladících stožárů	24
4.3 Chladicí tryska	27
4.4 Hydraulický pohon	28
4.5 Rozvod vody	30
5 Princip instalace	31
6 Jiné využití prostoru v kontejneru.....	32
7 Kontrolní výpočty	42
7.1 Výpočet průtoku zařízení.....	42
7.2 Výpočet čepů hydraulických válců.....	43
7.3 Pevnostní analýza ramene.....	44
8 Závěr	48
Poděkování.....	49
Seznam použité literatury.....	50
Seznam příloh.....	51

Seznam použitých zkratek a symbolů

Označení	Význam	Jednotka
A	střížná plocha	$[\text{mm}^2]$
AED	automatizovaný externí defibrilátor	$[-]$
F	zatížení	$[\text{N}]$
Q_H	objemový průtok hydrantové sítě	$[\text{l/s}]$
Q_1	objemový průtok jedné trysky	$[\text{l/min}]$
Q_n	objemový průtok tryskami	$[\text{l/min}]$
$d_{\text{č}}$	průměr čepu	$[\text{mm}]$
k	součinitel bezpečnosti	$[-]$
m_s	hmotnost sestavy stožáru	$[\text{kg}]$
n	počet trysek	$[-]$
τ_s	napětí ve střihu	$[\text{MPa}]$
τ_{Sdov}	dovolené napětí ve střihu	$[\text{MPa}]$

Úvod

Již několik let můžeme na zemi pozorovat skutečně horké letní měsíce, kterým předchází dny sucha. Toto období je pro některé lidi velice nepříjemné a lidé tak nemají žádný komfort. Na vysokou teplotu je rozpálen nejen povrch země, ale i ostatní předměty, auta, náměstí měst, lavičky a každý hledá způsob ochlazení ve stínů nebo konzumací studených nápojů. Lidé navštěvují mnoho festivalů, koncertů, kulturních akcí, farmářských trhů nebo jinak přeplněných náměstí. Tyto události se konají právě v teplých letních měsících a každý hledá způsob osvěžení a případného stínu. K tomuto účelu by mělo sloužit mobilní chladicí zařízení. Vize tohoto zařízení je taková, že se na místo s vysokou koncentrací lidí toto zařízení přiveze a začne ochlazovat vzduch kolem sebe. Tato myšlenka se mi velice zalíbila a rozhodl jsme se na ní pracovat.

V současné době se na toto období horka myslí při návrhu nových staveb a úpravách náměstí. Do obchodních center jsou instalovány klimatizace, lavičky v parcích se umísťují do stínů stromů a na náměstích a jinak frekventovaných místech se objevují tzv. pítka (viz. Obrázek 1). Slouží pro okamžité osvěžení pitnou vodou.



Obrázek 1: Pítka na Palackém náměstí v Uherském Hradišti [4]

Mobilní chladicí zařízení bude schopno tyto možnosti ochlazení jakýmsi způsobem spojit dohromady. Jde o rozkládací mobilní zařízení, které díky vodních trysek vytvoří ve vzduchu vodní mlhu a dojde k ochlazení vzduchu v okolí tohoto zařízení. Součástí bude taky odpočinková zóna pro osoby ve formě laviček ve vodní mlhou ochlazeném vzduchu.

Seznámení s problematikou

Ve své práci se budu zabývat možností konstrukce mobilního chladicího zařízení. Jedná se o zařízení sloužící k ochlazování vzduchu ve své blízkosti. Uplatnění se najde v odvětví společenských akcí, kde je možnost zařízení využít pro lidi na festivalech a různých akcích. Další uplatnění je vybudování ochlazovací zóny na nijak nechráněném náměstí proti slunci.

Předpokladem celého zařízení je rychlá instalace a mobilita. Využíváno bude místní připojení na vodovodní rozvod a elektrickou síť.

Požadavky

Tabulka 1: Výpis požadavků na konstrukci

Požadavek	Podmínka	Přání
Funkce		
Nosnost	*	
Použití normalizovaných dílů a profilů		*
Pevnost konstrukce	*	
Provoz		
Práce na přímém slunci	*	
Vysoká četnost používání	*	
Minimální životnost 10 let	*	
Minimální údržba	*	
Ergonomie		
Snadná instalace		*
Bezpečnost proti korozi	*	
Bezpečnost proti poranění	*	
Sedací plocha pro osoby		*
Předpisy a normy		
Bez porušení patentových práv	*	
Minimální náklady na provoz	*	

1 Dostupná chladicí zařízení

Improvizovaná zařízení

Lidé již na možnost ochlazování vzduchu vodní mlhou přišli dávno a díky cenově dostupným tryskám si začali sami vytvářet jakési chladicí zóny v místech, která rádi navštěvují. Můžeme tak spatřit trysky vyrábějící vodní mlhu na zahradách poblíž bazénů, teras, ale taky u venkovních posezení u restaurací a jiné (viz. Obrázek 2 a 3).



Obrázek 2: Vodní mlha v areálu restaurace v Hornickém muzeu - Landek Park [5]



Obrázek 3: Vodní mlha v zahradě rodinného domu [5]

Ventilátor rozprašující vodní mlhu

V současné době se na trhu objevují také zařízení, které jsou schopny vodní mlhu do vzduchu rozhánět, a tak je vzduch ochlazen ve větší vzdálenosti od zařízení. Jedná se o zařízení, které kombinují výrobu vodní mlhy pomocí trysky a její rozhánění do vzduchu díky ventilátoru (viz. Obrázek 4).



Obrázek 4: Ventilátor s integrovaným zařízením na vodní mlhu [5]

Chladicí brány

Chladicí brány jsou v podstatě mobilní chladicí zařízení s mnoha omezeními. Zásadní omezení se týká konstrukce, která je vždy poměrně malá a toto zařízení slouží pro chvilkové ochlazení. Jedná se o jednoduchou rozebíratelnou konstrukci s hadicemi pro rozvod vody a tryskami pro vytvoření mlhy (viz. Obrázek 5). Zařízení se používá na náměstích, nebo kulturních akcích a slouží pro ochlazení lidí, kteří pod tímto zařízením procházejí.



Obrázek 5: Chladicí brána ve městě Kolín [5]

Trysky

Při návrhu chladicího zařízení budu přepokládat použití nízkotlakých vodních trysek, které budou součástí ramen tohoto zařízení. Rozvod vody do trysek bude řešen pomocí systému hadic v ramenech.

Při řešení konstrukce je potřeba správně zvolit vodní trysky z důvodu různých parametrů vystupující vodní mlhy a podle vstupního tlaku vody z hydrantové sítě.

Nízkotlaké trysky

Trysky využívají ke zdrobnění kapek vody na vodní mlhu velmi malé tlaky. Tento typ trysek je možné použít pro tlak již od 0,05 MPa do 1 MPa. Existuje více variant provedení trysek, a to se závitem, s převlečnou maticí nebo s jazýčkem. Tyto trysky se používají pro chlazení, čištění a ostřík trubek, (viz. Obrázek 6).



Obrázek 6: Nízkotlaká tryska s plochým rozstříkem [6]

Vysokotlaké trysky

Tyto trysky využívají pro svou činnost tlak kapaliny 40 MPa až 300 MPa. Konstrukce těchto trysek je mohutnější a používají se pro čištění, řezání a oddělování materiálů, (viz. Obrázek 7).



Obrázek 7: Vysokotlaká tryska s ostrým paprskem [6]

Ostatní trysky

Existuje celá řada trysek s různým využitím, a to míchací trysky, trysky pro čištění nádrží, pneumatické trysky a trysky speciální, (viz. Obrázek 8).



Obrázek 8: Samootočná čistící tryska [6]

Zhodnocení dostupných variant řešení

Při vyhledávání chladících zařízení jsem našel pouze malé množství vyrobených zařízení fungujících na principu mobilní jednotky pro chlazení okolí. V první řadě se jedná o zařízení vytvořená po domácku. Jde o sestavu hadic a trysek využívanou na terasách a zahrádkách poblíž rodinných domů, restaurací atd.

V prodeji se na trhu objevují ventilátory rozhánějící vzduch, používané několik let. Novinkou k těmto ventilátorům bývá integrovaná nádrž a vodní trysky umístěné před rotující vrtulí. V poslední řadě jsou na trhu k zapůjčení chladicí brány. Ty jsou využívány na veřejných prostranstvích a slouží pouze pro ochlazení pokožky při průchodu touto bránou. Nebyl však nalezen žádný výrobek, jenž by splňoval mé požadavky na zadání.

2 Návrh vlastního řešení

Vlastní řešení vyplývá z mých požadavků na tuto práci. Mým záměrem bylo konstrukční řešení chladícího zařízení, které je součástí mobilní jednotky a dá se snadno transportovat na potřebná místa. Součástí zařízení jsou díly a příslušenství potřebné k obsluze, které jsou připraveny k okamžitému použití.

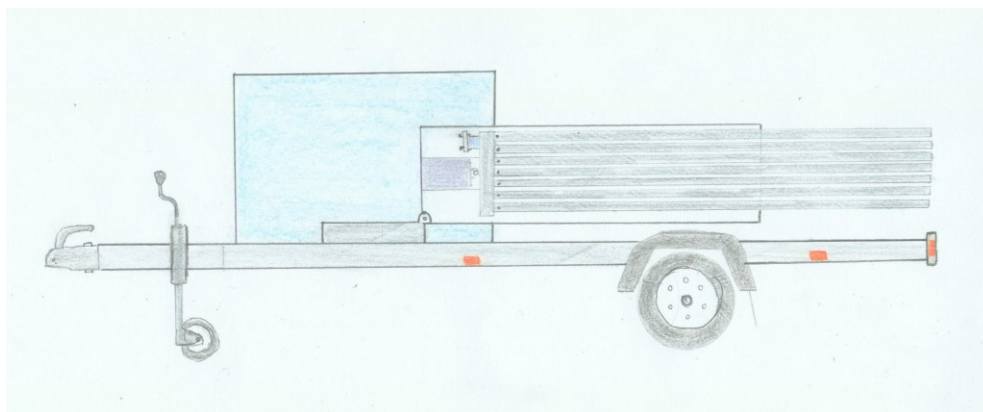
Po určení potřebných vlastností zařízení jsem zpracoval návrh dvou variant. Tyto varianty jsem si nedřívě načrtl tužkou, poté pracoval s jejich výhodami a nevýhodami a nakonec jsem vše ohodnotil pomocí systému školního známkování (viz. Tabulka 2).

Varianta A

Při navrhování této varianty jsem předpokládal transport chladícího zařízení na přívěsném vozíku za vozidlem (viz. Obrázek 8 a 9). Toto řešení si však říká o dlouhou ložnou plochu vozíku. Zjistil jsem také nepraktické umísťování potřebných komponentů a nepravidelné rozložení nákladu na vozíku, což by vedlo ke zhoršení jízdních vlastností vozidla.

Výhodou této varianty je jednoduchá konstrukce, kterou lze přizpůsobit k libovolnému přívěsnému vozíku s dlouhou ložnou plochou a snadný transport za osobním vozidlem.

Nevýhodou je malá ochlazovaná plocha z důvodu nutnosti přizpůsobení rozměrů přívěsnému vozíku a přístup osob do blízkosti zařízení a mechanismů. Tato varianta neumožňuje využít ložnou plochu vozíku k umístění vybavení potřebného k provozu a dalšího vybavení pro komfort osob.



Obrázek 8: Náčrt varianty A



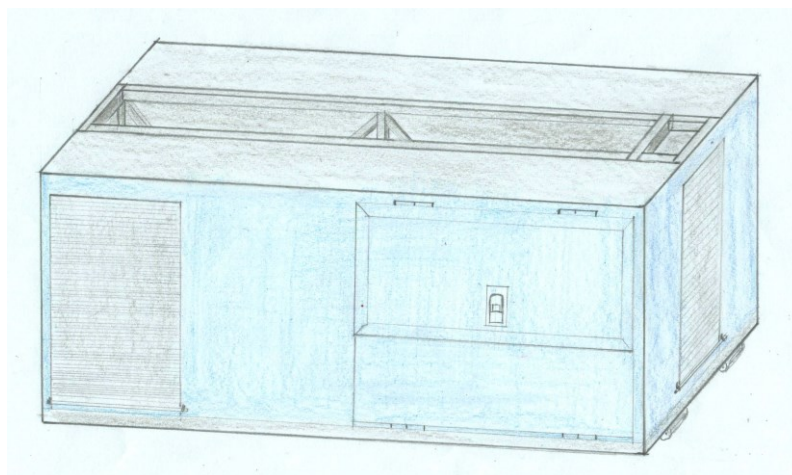
Obrázek 9: Transport přívěsného vozíku za vozidlem [8]

Varianta B

Tato varianta se od předchozí liší v transportu chladicího zařízení podstatným způsobem. Navrhl jsem variantu, kde je chladicí zařízení přepravováno v kontejneru na vozidle s kontejnerovým nosičem (viz. Obrázek 10 a 11). Transport a manipulace s kontejnerem je poměrně jednoduchá a je možné využít ložnou plochu a prostor v kontejneru pro uskladnění komponentů potřebných pro obsluhu. Kontejner se po naložení na vozidlo stává jeho součástí a jízdní vlastnosti nebývají při správném rozmístění nákladu patrné.

Výhodou této varianty je maximální využití ložné plochy kontejneru, možnost instalace různého vybavení a dosažení velké ochlazované plochy.

Nevýhodou této varianty je nutnost řidičského oprávnění skupiny C pro možnost převozu kontejneru. Další nevýhodou je snížení ochlazované plochy o plochu zastavěnou samotným zařízením.



Obrázek 10: Náčrt varianty B



Obrázek 11: Transport kontejneru na vozidle [7]

Kritéria hodnocení

Pro snadnější výběr správného návrhu jsem postupoval využitím známkování školního typu. Na stupnici 1-5 (výborně-nedostatečně) jsem známkoval své varianty a dle vypočteného průměru jsem stanovil nejlepší variantu konstrukčního řešení.

Tabulka 2: Hodnotící kritéria

Funkce a požadavky	Hodnocení
Transport na vozidle	1-5
Hmotnost	1-5
Údržba	1-5
Životnost	1-5
Technické nedostatky	1-5
Výrobní náklady	1-5

Upřesnění požadavků

Tabulka 3: Výběr požadavků konstrukce

Dílčí funkce	Funkční principy	
Transport	Za vozidlem	Na vozidle
Uložení sedacích souprav	Ano	Ne
Snadná obsluha	Jedna osoba	Dvě osoby
Uložení ostatního materiálu	Samostatný úložný prostor	Na konstrukci
Možnost úpravy konstrukce dle dalších požadavků	Ano	Ne
Možnost přístupu k zařízení ostatním osobám	Ano	Ne

Zhodnocení variant řešení

Ze dvou variant řešení volím jako řešení variantu B, jelikož dosáhla nižšího hodnocení (viz. Tabulka 4). Tuto variantu je třeba konstrukčně upravit dle požadavků v tabulce 3. Požadavky na konstrukci jsou získány pomocí červeně značených bodů. Výhodou této varianty řešení je maximální možné využití ložné plochy a prostoru v kontejneru pro uskladnění komponentů potřebných pro obsluhu. Díky možnosti instalace dvou chladících stožárů lze dosáhnout velké ochlazované plochy. Nevýhodou této konstrukce jsou vyšší výrobní náklady a vysoká hmotnost.

Tabulka 4: Klasifikace hodnotících kritérií

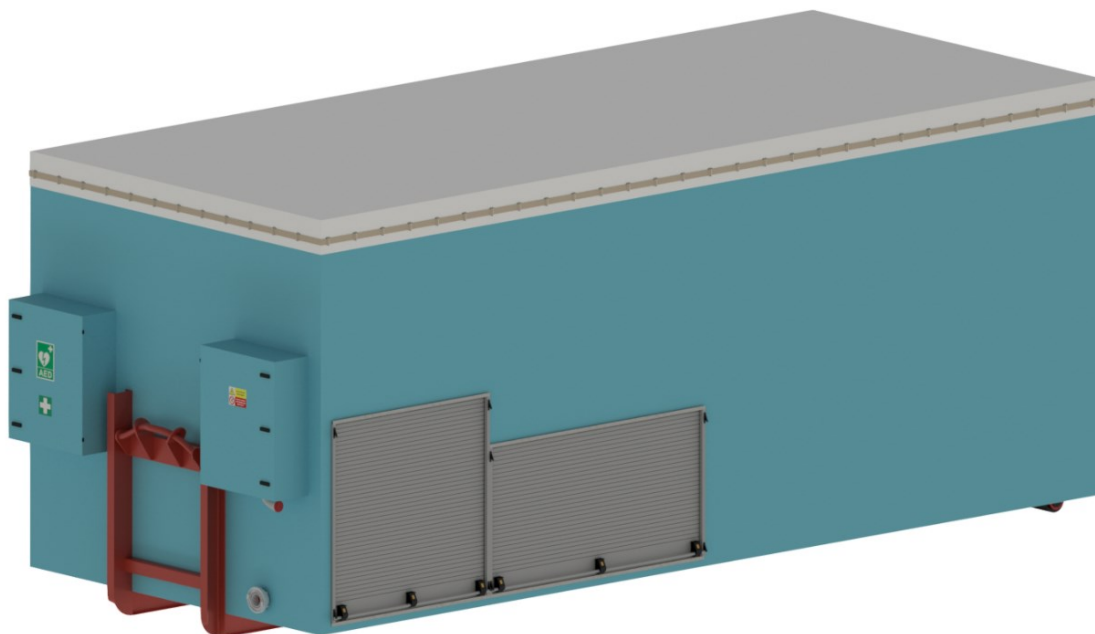
	Varianta A vozík	Varianta B kontejner
Transport na vozidle	3	1
Hmotnost	2	3
Údržba	3	1
Životnost	2	1
Technické nedostatky	4	2
Výrobní náklady	2	3
Průměrná hodnota	2,67	1,83

3 Konstrukce sestavy chladicího zařízení

Po zhodnocení požadavků jsem došel k závěru konstrukčně zpracovat variantní řešení přepravy mobilního chladicího zařízení na způsob kontejneru. Zpracování tohoto kontejneru v transportní poloze je znázorněno na Obrázku 12. Jedná se tedy kontejner snadno přepravitelný na kontejnerovém nosiči vozidla. V kontejneru jsou umístěny dvě chladicí jednotky ve tvaru stožáru a ostatní ložná plocha je maximálně využita pro transport vybavení a prostředků potřebných k obsluze zařízení jednou osobou. Uložení tohoto vybavení je řešeno pomocí skříní, které jsou opatřeny roletami a ty jsou přístupné z vnějšku kontejneru. V kontejneru je tak možné velmi snadno přepravovat hadice a hydrantové nástavce pro přívod chladicí vody, stoly a lavičky pro odpočinek osob a kontejner je také vybaven umyvadlem pro osobní hygienu osob.

V zadání této práce je určena ochlazovaná plocha 90 m^2 . Díky účinnému rozmístění chladicích ramen, použití vhodného typu trysky a zvolení konstrukce je ochlazovaná plocha tohoto zařízení rovna přibližně 120 m^2 (viz. Příloha A).

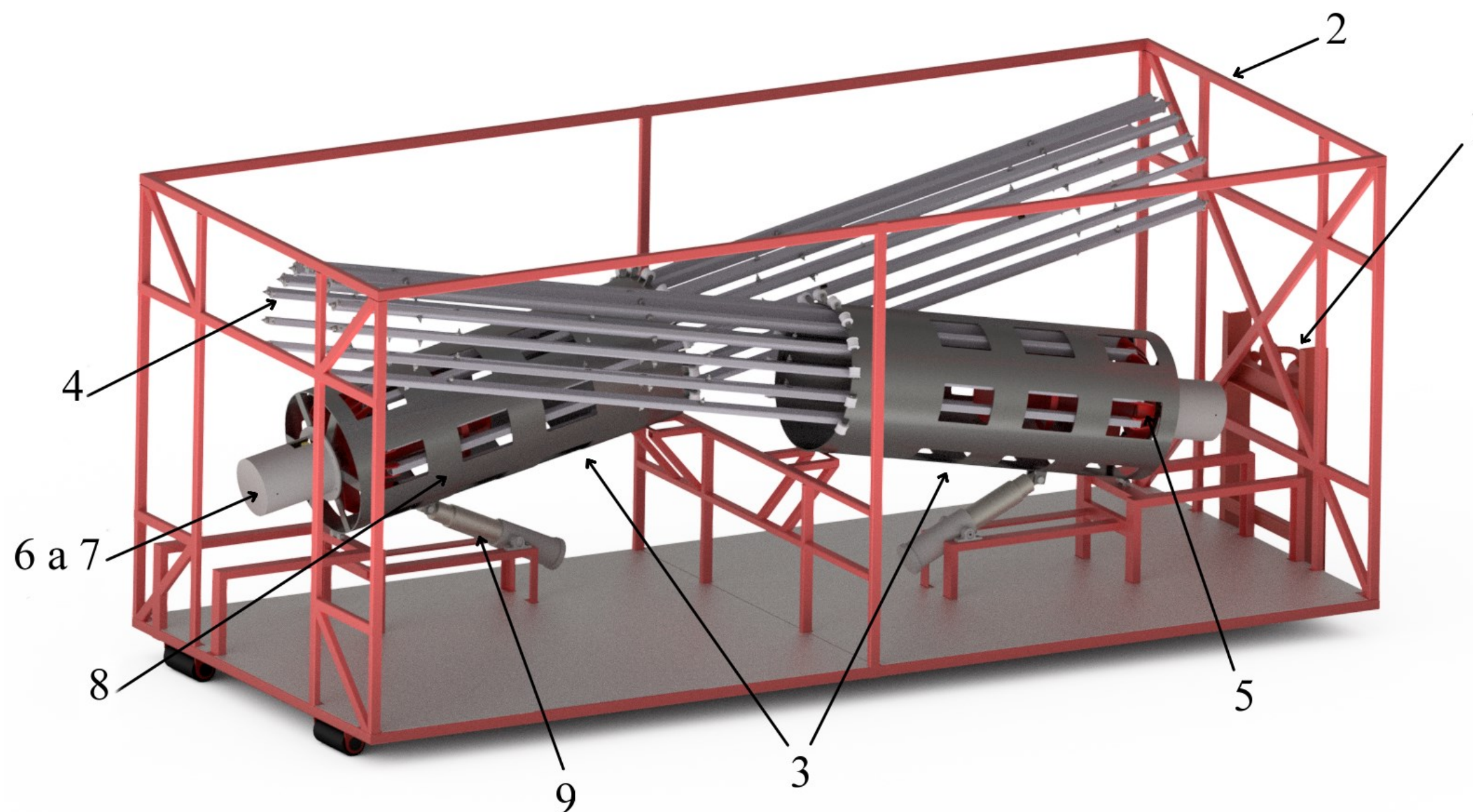
Rozměry kontejneru splňují podmínky homologace. Celková délka je 6150 mm, šířka 2500 mm a výška od země po horní hranu 2545 mm.



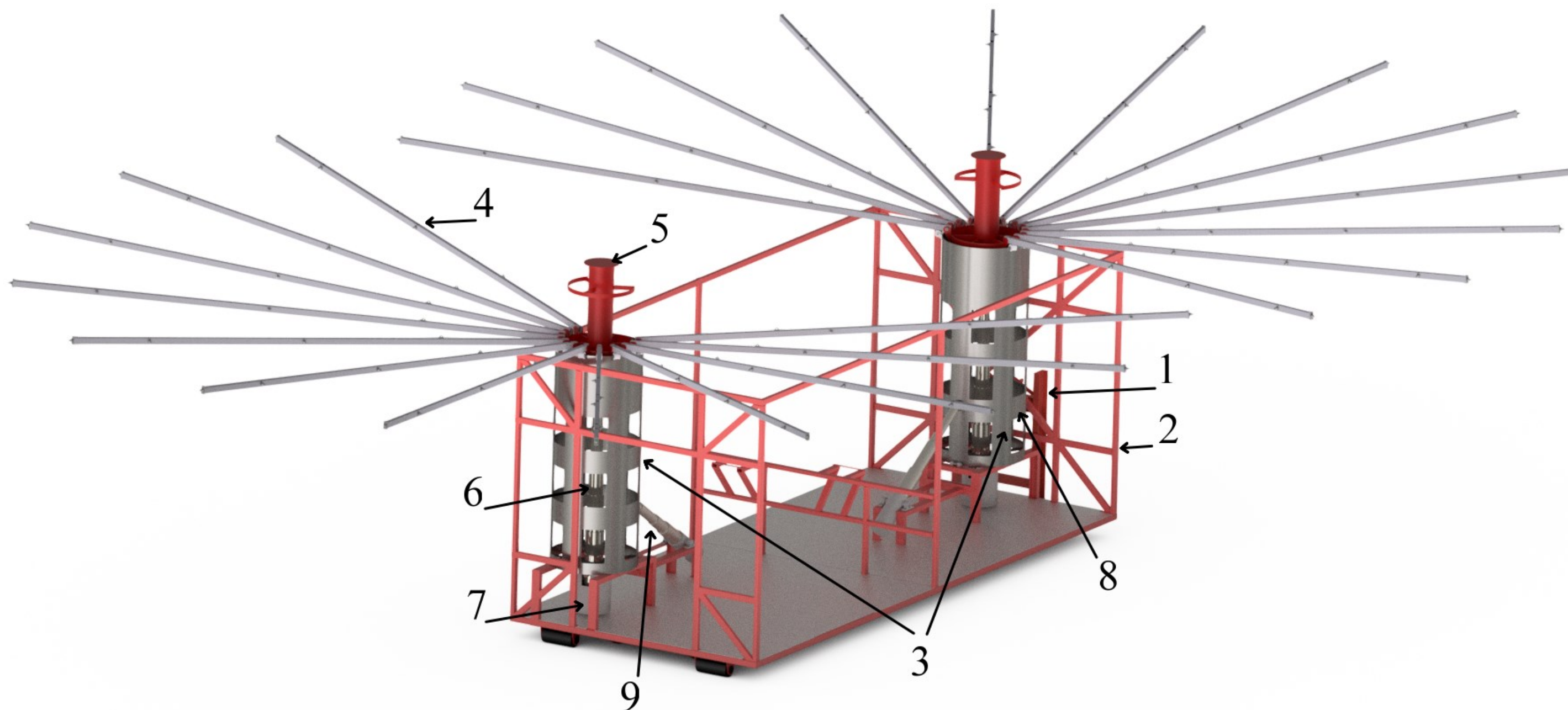
Obrázek 12: Konstrukce kontejneru

4 Konstrukce kontejneru

Na obrázku 13 je navržena celková konstrukce kontejneru v transportní poloze, včetně jeho popisu tak, jak by ve skutečnosti vypadal po odstranění bočních stěn a ostatního vybavení. Kontejner se skládá z lyžin (1), na kterých je ustaven a pomocí kterých je nakládán na vozidlo. Další částí je svařenec obdélníkových profilů, které tvoří kostru (2) kontejneru. Pro ochlazování okolí jsou velice důležité dva stožáry (3). Z těchto stožárů jsou vysouvána chladicí ramena (4), která jsou spojena s věncem (5) a jejich vysouvání je řízeno vnitřním hydraulickým válcem (6) umístěným v krytu vnitřního válce (7). Vnitřní hydraulický válec je umístěn uvnitř tubusu (8) a do činnosti je uveden po ustavení stožárů do svislé polohy. O toto ustavení se stará vnější hydraulický válec (9), který zvedá stožár z transportní polohy. Kontejner, po odstranění bočních stěn a ostatního vybavení, rozložený do provozní polohy je na Obrázku 14.



Obrázek 13: Konstrukce kontejneru v transportní poloze

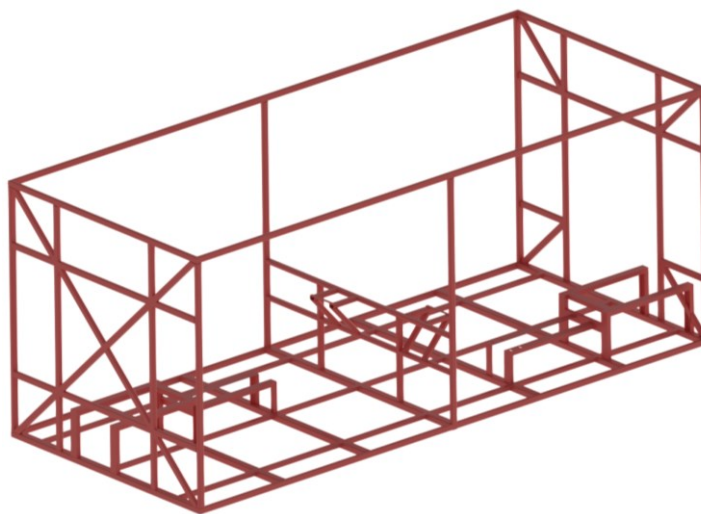


Obrázek 14: Konstrukce kontejneru v provozní poloze

1-Lyžiny; 2-Kostra; 3-Stožár; 4-Chladicí rameno; 5-Větec; 6-Vnitřní hydraulický válec
7-Kryt vnitřního válce; 8-Tubus; 9-Vnější hydraulický válec;

4.1 Konstrukce kostry kontejneru

Kontejner jako takový je složen z několika částí. Jedná se o rám, který je svařenec z tenkostěnných obdélníkových profilů (viz. Obrázek 15). Spodní část rámu tvořící podlahu se skládá z obdélníkových profilů ČSN 42 5720 o průřezu 60 x 80 mm a je navíc vyztužena U profily ČSN 42 5570 o velikosti 50 mm. Tato konstrukce poskytuje dokonalý základ pro tvorbu kontejneru dle vlastní potřeby s možností použití vstupů z bočních stran.

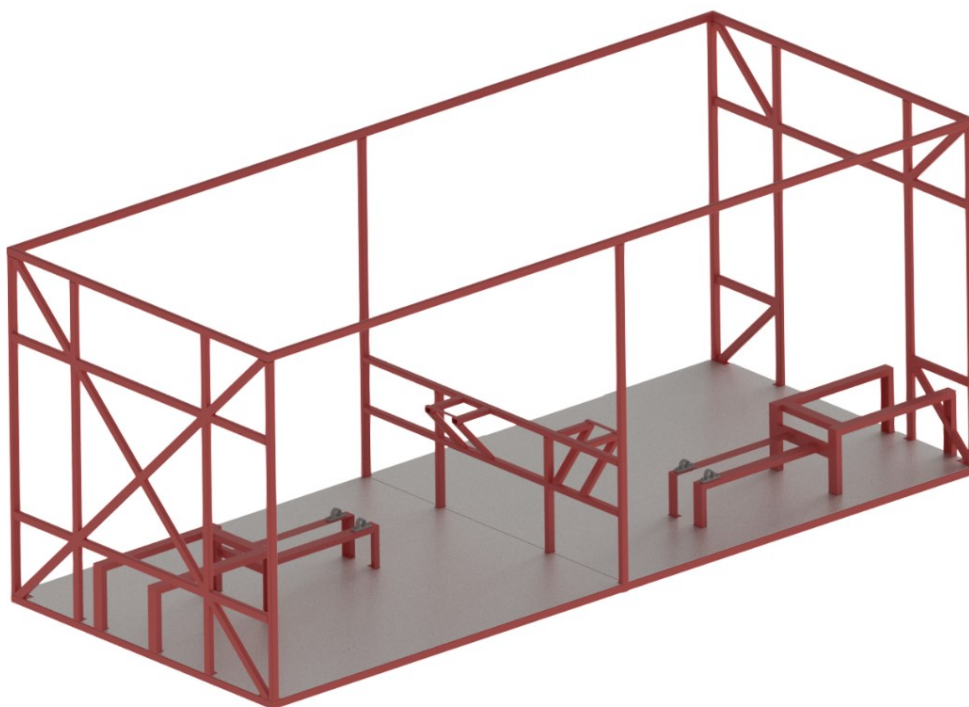


Obrázek 15: Svařenec kostry kontejneru

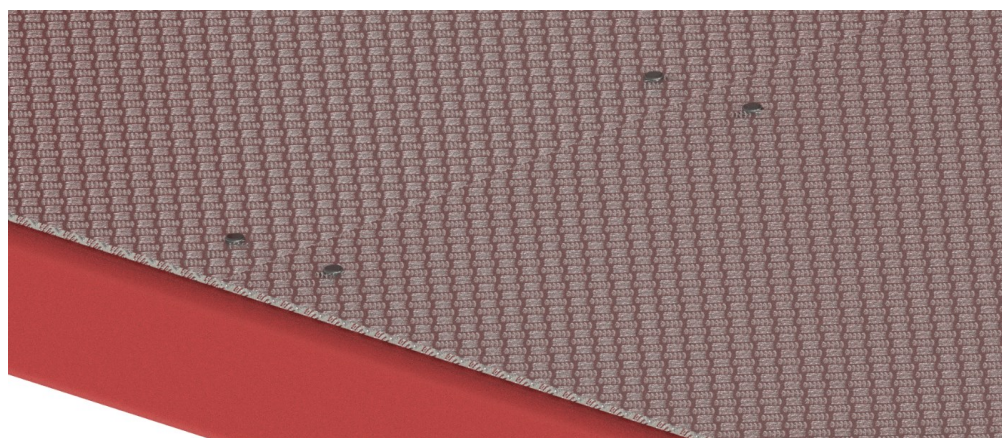
Tato kostra je jako celek přivařená na lyžiny, které jsou pro kontejner velice důležité. Lyžiny tvoří spodní část kontejneru, na které kontejner stojí a po nichž se pohybuje při jeho nakládce na vůz. Na rám jsou přivařeny také kolečka, pro nakládku kontejneru (viz. Obrázek 16). Celou podlahu uzavírají hliníkové slídkové plechy, které jsou ke kostře kontejneru přinýtovány (viz. Obrázek 17 a 18). Tyto plechy zabraňují uklouznutí obsluhy v případě provádění údržby uvnitř kontejneru.



Obrázek 16: Umístění koleček na kontejneru



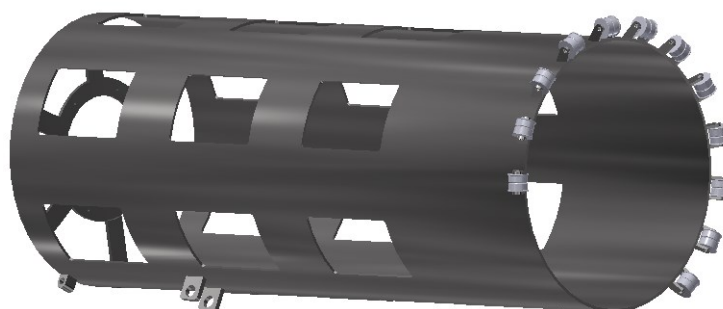
Obrázek 17: Podlaha zakrytá plechy



Obrázek 18: Nýty pro upevnění plechů

4.2 Konstrukce chladících stožárů

Kontejner obsahuje celkem 2 chladící stožáry, z nichž každý obsahuje 12 chladících ramen. V těchto ramenech je řešen rozvod chladící vody pomocí trysek, hadic a dalších armatur. Stožár se skládá dohromady z šesti částí. Hlavním prvkem celého stožáru je tubus, který je vyroben z trubky o průměru 762 mm (viz. Obrázek 19). Tubus je osazen kolečky pro odvalování ramen při rozkládání stožáru, dírami pro odlehčení konstrukce a ve spodní části je přivařena konstrukce pro uchycení hydraulického válce. Tento tubus slouží k ustavení stožáru do svislé polohy před samotným roztažením ramen.



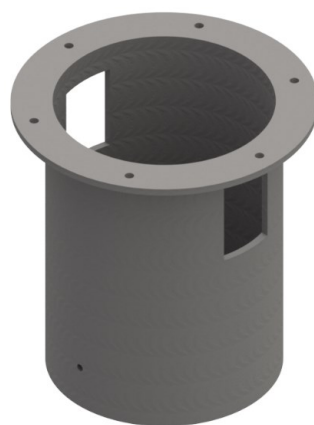
Obrázek 19: Tubus stožáru

Další součástí stožáru je věnec, který je vytlačován z tubusu směrem nahoru a jsou na něm uchyceny ramena. Věnec je konstruován jako trubka, jejíž součástí je vrchní plocha s dírami. Tyto díry slouží pro zajištění ramen pomocí ocelových lan a tedy ke snížení zatížení chladících ramen. V horní části věnce je přivařena obruba, která zabraňuje převrácení ramen na opačnou stranu (viz. Obrázek 20).



Obrázek 20: Věnec k uchycení ramen

Ve spodní části tubusu je přišroubován kryt hydraulického válce (viz. Obrázek 21). Tento kryt je konstruován jako trubka a je v něm umístěn teleskopický hydraulický válec sloužící k vysouvání ramen. Kryt je osazen servisními otvory potřebnými k napojení hydraulických hadic. Ve výšce 52 mm nad dnem krytu jsou umístěny dvě díry pro šrouby k zajištění hydraulického válce proti vysunutí ze stožáru. Tento pohyb však není vůbec předpokládán neboť nedochází k transportu stožáru ve vodorovné poloze, kde by tento pohyb hrozil.

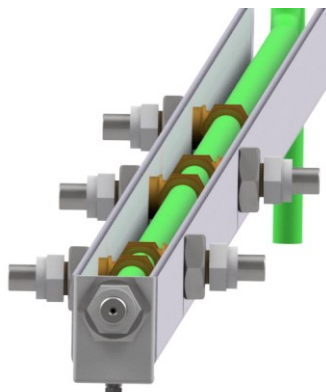


Obrázek 21: Kryt hydraulického válce

Chladicí ramena rozstříkující vodní mlhu jsou konstruována z hliníkového obdélníkového profilu o rozměrech 60 x 40 mm. Ramena jsou uchycena pomocí šroubu ve věnci a při roztahování se odvalují po kolečkách. Z bočních stran jsou tyto ramena osazena tryskami a jedna tryska je umístěna na konci. Pro snadnější instalaci trysek, jsou v ramenech konstruovány servisní otvory sloužící pro dostatečné dotažení a těsnost všech spojů (viz. Obrázek 22 a 23).



Obrázek 22: Chladicí rameno

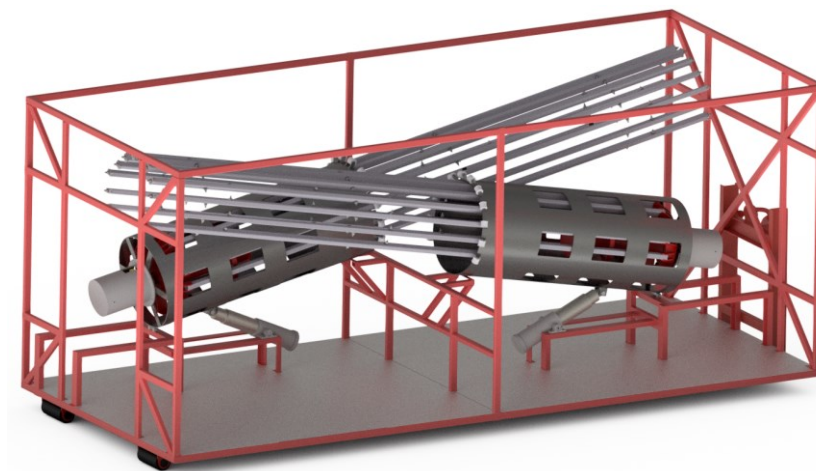


Obrázek 23: Řez chladícím ramenem

Poslední částí chladícího stožáru jsou teleskopické hydraulické válce. Jeden válec je umístěn v krytu ve spodní části tubusu a slouží k roztažení ramen. Tento válec je pomocí čepu připojen k věnci. Druhý válec je umístěn vně tubusu, s kterým je spojen pomocí čepu a slouží k ustavení stožáru do svislé polohy (viz. Obrázek 24). Konstrukce celé sestavy chladícího stožáru je na Obrázku 25.



Obrázek 24: Vnější hydraulický válec



Obrázek 25: Sestava chladícího stožáru

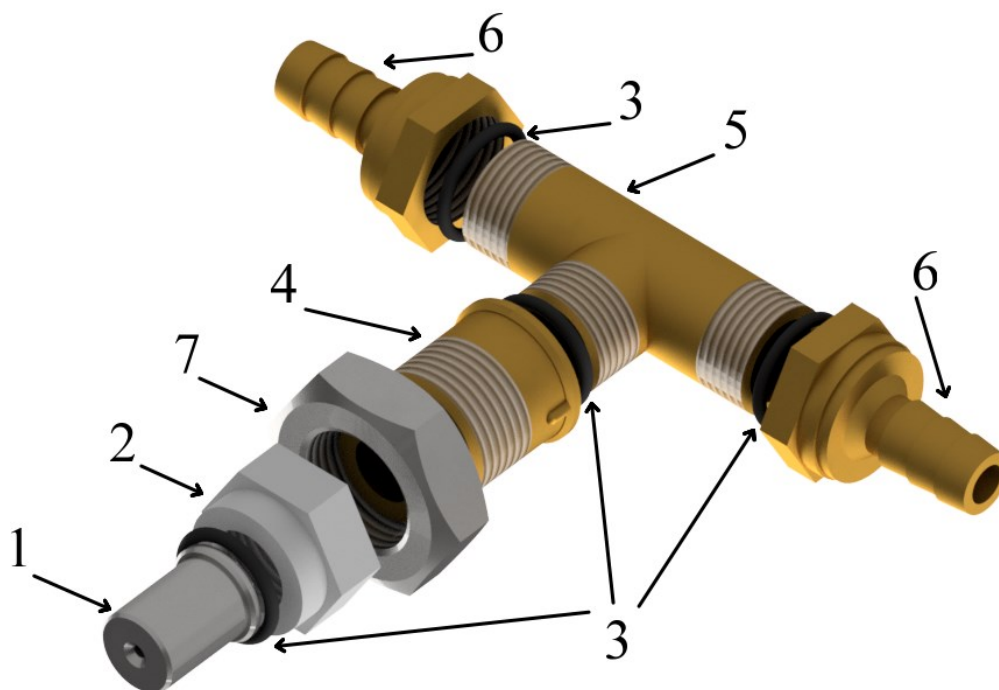
4.3 Chladicí tryska

Důležitou částí chladicího zařízení jsou vodní trysky vytvářející vodní mlhu. Tyto trysky jsou osazeny na jednotlivých ramenech vždy po šesti kusech a jejich rozmístění zaručuje ochlazení prostoru pod chladicím zařízením na ploše přibližně 120 m². Pro možnost snadného usazení trysky jsou ramena konstruována se servisními otvory z horní strany.

Volba trysky a konstrukce

Sestava jedné trysky se skládá z trysky samotné (1), převlečné matice (2), těsnění (3), mosazného prodloužení (4), mosazné tvarovky tvaru T (5), dvou vnitřních hadičníků (6) a matice (7) (viz. Obrázek 26 a Příloha O). Na hadičníky je připojena hadice pro rozvod vody.

Pro účel mého chladicího zařízení byla zvolena tryska s rozstříkem tvaru plného kužele o průměru podstavy 1540 mm a výšce 500 mm. Průtok vody tryskou při tlaku 0,2 MPa je udáván 0,63 l/min dle výrobce (viz. Příloha E)



Obrázek 26: Sestava jedné trysky

Hydrantová síť

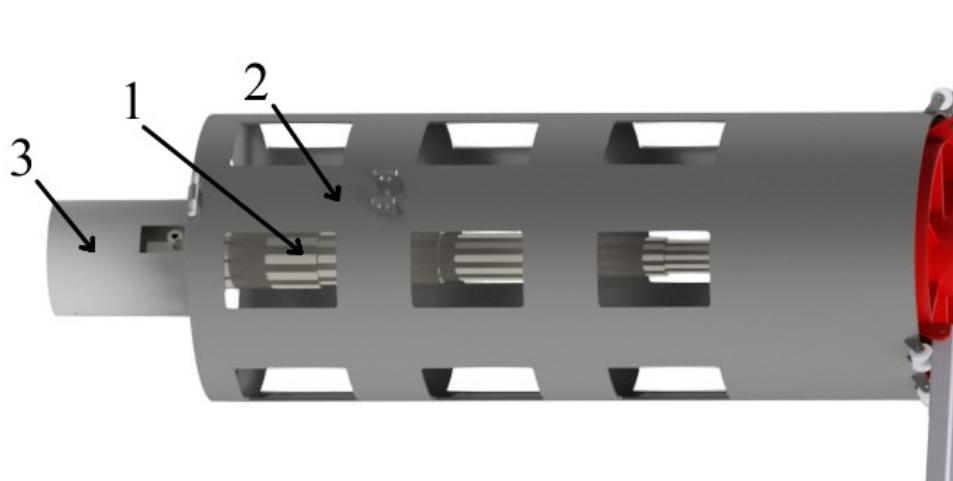
Dle normy ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – zásobování požární vodou, tabulka uvádí nejmenší možnou světlost potrubí pro odběr vody, 80 mm. Tato světlost odpovídá průtoku vody 4 l/s [1].

Mobilní chladicí zařízení je konstruováno celkem se 120 tryskami, jejichž celkový průtok je 1,26 l/s (viz. kapitola 8.1) Tento průtok vody je menší než průtok vody v hydrantové síti a tak by měla být hydrantová síť dostatečná jako zdroj vody.

4.4 Hydraulický pohon

Vnitřní válec

Pro roztažení stožáru jsem volil teleskopický hydraulický válec od firmy Fisatech. Válec (1) je umístěn v krytu (3) ve spodní části stožáru (2) (viz. Obrázek 27). Tento teleskopický válec s označením 100 180 60 18 se skládá ze šesti stupňů a dosahuje zdvihu až 1800 mm (viz. příloha D), což je pro konstrukci dostačující.



Obrázek 27: Umístění vnitřního hydraulického válce

Vnější válec

Pro postavení stožáru do svislé polohy jsem volil teleskopický hydraulický válec od firmy Fisatech. Válec je umístěn v krytu na kostře rámu pomocí podpor. (viz. Obrázek 28). Tento teleskopický válec s označením 100 120 40 12 se skládá ze čtyř stupňů a dosahuje zdvihu až 1200 mm (viz. Příloha D), což je pro konstrukci dostačující.



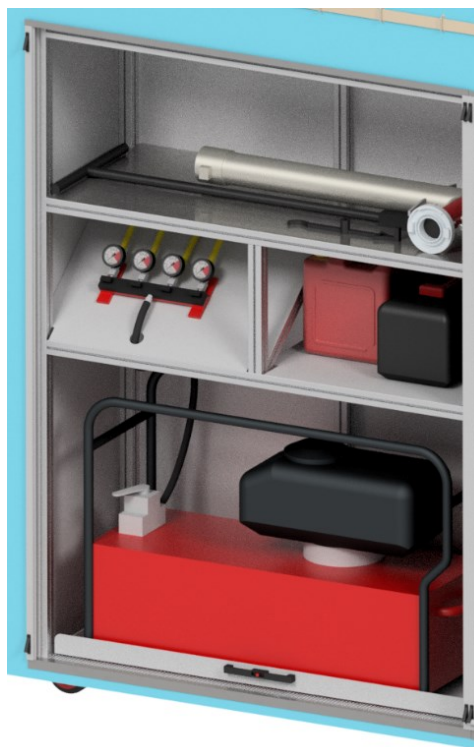
Obrázek 28: Umístění vnějšího válce

Čerpadlo

O uvedení kontejneru z transportní polohy do polohy provozní se stará hydraulický obvod s celkem čtyřmi hydraulickými teleskopickými válci. Hydraulický obvod jsem zvolil z důvodu úspory energie, stálosti soustavy při vypnutém oběhu hydraulického oleje díky hydraulickým zámkům a bezpečného provozu pro ostatní osoby z důvodu omezení přístupu.

Hydraulický obvod se skládá z čerpadla poháněného benzínovým motorem, rozdělovacího kusu, hadicového vedení a hydraulických teleskopických válců. Hydraulické čerpadlo je s rozdělovacím kusem umístěno v pravé zadní roletě, která slouží obsluze pro roztažení ramen nad kontejner (viz. Obrázek 29).

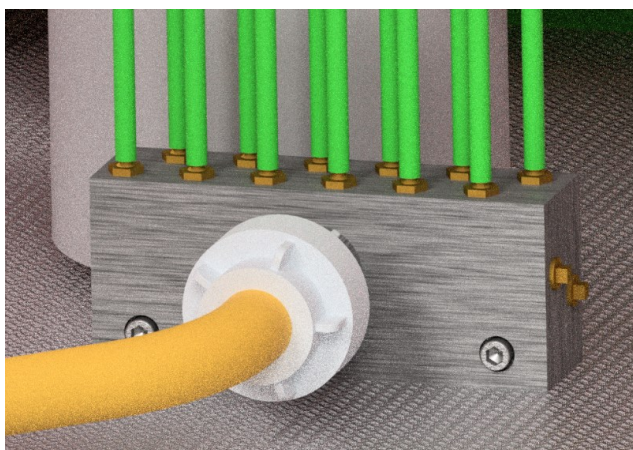
Čerpadlo s označením HPP21016 jsem volil z důvodu dostatečného množství hydraulického oleje pro všechny 4 hydraulické válce a s rezervou pro hadicové vedení. Parametry čerpadla a rozdělovacího kusu viz. Příloha F.



Obrázek 29: Umístění hydraulického čerpadla

4.5 Rozvod vody

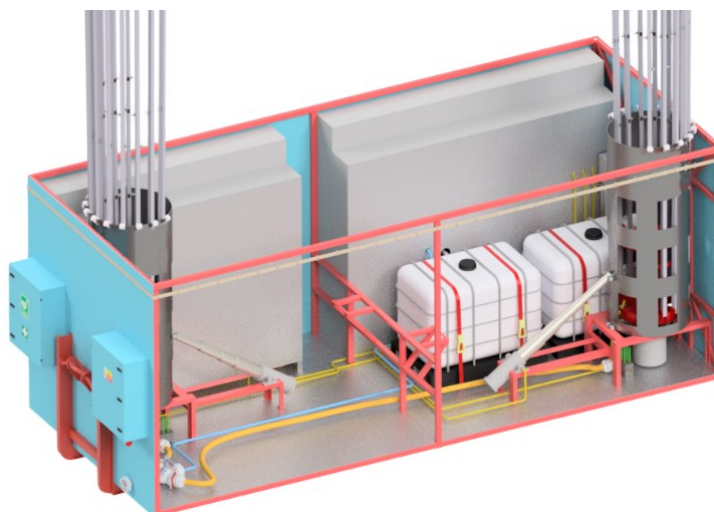
Voda dopravována z hydrantové sítě do kontejneru je rozdělována celkem do třech míst. Většina vody je rozdělena do dvou chladících stožárů a menší část slouží jako přívod vody do umyvadla. Aby voda, která byla přivedena ke stožáru byla rozdělena do jednotlivých ramen, je vyroben kvádrový rozdělovač (viz. Obrázek 30). Tento rozdělovač umožňuje rozvod vody z hadice C52 do hadiček ve dvanácti ramenech.



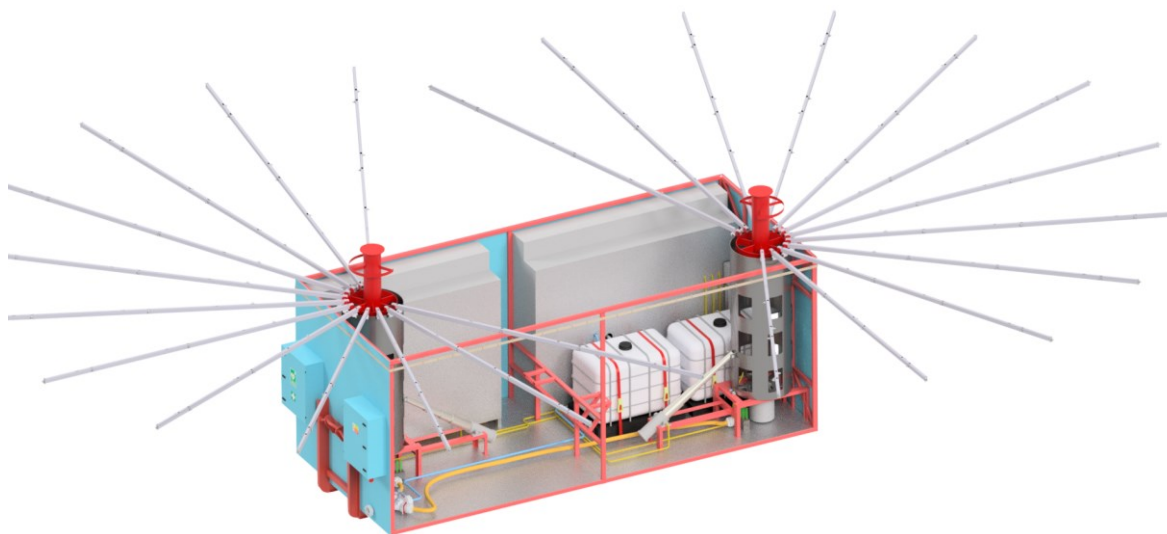
Obrázek 30: Kvádrový rozdělovač

5 Princip instalace

Pomocí jednoho hydraulického válce je stožár, obsahující stažená chladicí ramena do sebe, zvednut do svislé polohy. Tento pohyb je postupně proveden u obou stožárů (viz. Obrázek 31 a Příloha B). V následujícím kroku je vysunut hydraulický válec, který je umístěn uvnitř stožáru. Ten zajistí kontrolované vysouvání ramen ze stožáru, která jsou vlastní tíhou roztažena do tvaru deštníku (viz. Obrázek 32 a Příloha C). Při tomto pohybu se všechna ramena zároveň odvalují po kolečkách. Jednotlivá ramena jsou ke stožáru navíc zajištěna ocelovými lany pro menší zatížení ramen a proti neočekávanému zatížení.



Obrázek 31: Zvednutí stožárů do svislé polohy



Obrázek 32: Roztažení ramen vysunutím vnitřního válce

6 Jiné využití prostoru v kontejneru

Ložná plocha kontejneru, jenž není využita pro chladicí ramena je zastavěna skříněmi. Sestavy těchto skříní jsou řešeny pomocí vysokopevnostních hliníkových profilů, které jsou navzájem sešroubovány (viz. Obrázek 33) a upevněny k podlaze kontejneru. Použití hliníkových profilů umožňuje výrobu skříně jakkoliv přizpůsobené požadavkům. V sestavě byly použity profily 45 x 45 od firmy ALUTEC KK s.r.o. (viz. Příloha G)



Obrázek 33: Skříně konstruovaná z hliníkových profilů

Součástí každé skříně kontejneru je roleta umožňující okamžitý přístup do skříně z vnější strany kontejneru (viz. Obrázek 34). Výhodou rolet je pořádek v umístění věcných prostředků, okamžitý přístup a možnost zabezpečí díky uzamčení rolety. Rolety jsou označovány podle strany kontejneru z pohledu řidiče ve směru jízdy a od kabiny směrem dozadu. Například roleta umístěna na straně za řidičem co nejbližší kabině má označení levá přední roleta.

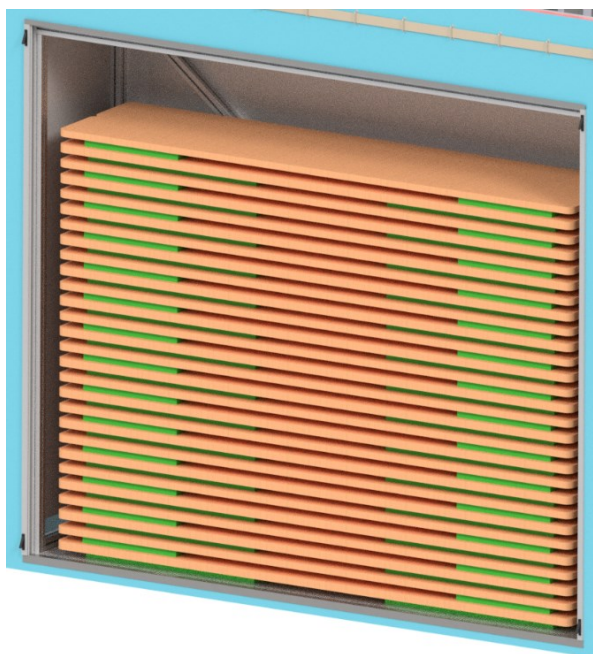
Pro svou práci jsem jako dodavatele rolet zvolil firmu ALU-SV CZ s.r.o. Část katalogového listu s roletami viz. Příloha H.



Obrázek 34: Roleta uzavřené skříně

Pravá přední roleta

Jedná se o roletu obsahující sady stolů a laviček (viz. Obrázek 35) pro větší pohodlí veřejnosti. Po uložení kontejneru na místo lze snadno a rychle lavičky a stoly rozložit a umístit pod ochlazovací ramena. Díky použití snadno rozložitelných, tzv. pivních setů (viz. Příloha I) zvládne činnost jedna osoba.



Obrázek 35: Uložené stoly a lavičky

Pravá prostřední roleta

Tato roleta je určena pro rychlé osvěžení a osobní hygienu. Jejím obsahem je malé umyvadlo (viz. Příloha J), zrcadlo, zásobník na papírové ubrousky, tekuté mýdlo, desinfekce a koš na odpadky (viz. Obrázek 36). Koš je umístěn pod plechem nesoucí umyvadlo a je navržen z plastového sudu (viz. Příloha K). Sud je uschován za krycím plechem stejně jako odpad umyvadla. Přívod vody k umyvadlu je řešen pomocí vody z hydrantové sítě. Odpadní voda z umyvadla odtéká do dvou vzájemně spojených IBC nádrží o objemech 800 l, umístěných v zadní roletě.



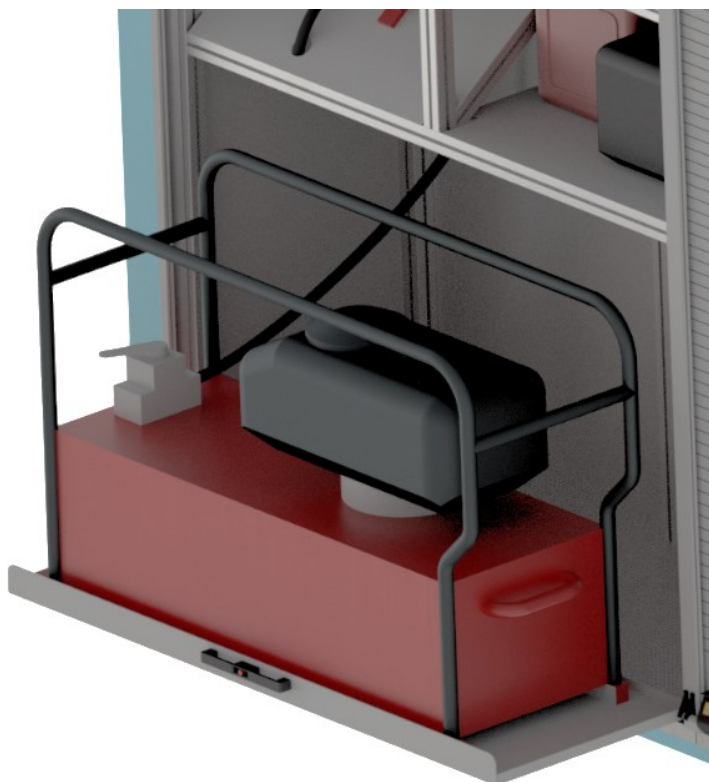
Obrázek 36: Pravá prostřední roleta

Pravá zadní roleta

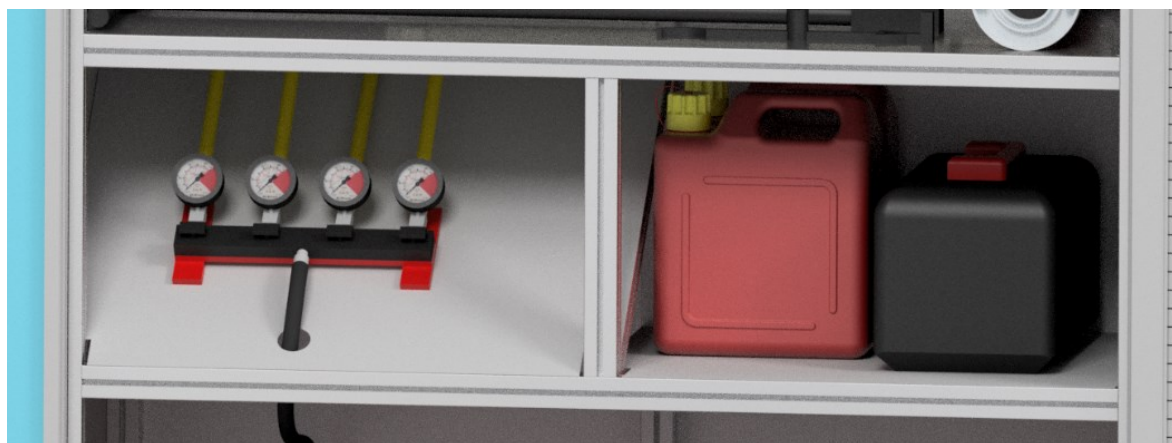
Obsahem pravé zadní rolety je vybavení pro obsluhu. Důležitou částí je hydraulické čerpadlo umístěné ve spodní části rolety, které slouží k transformaci kontejneru do pracovní polohy. Čerpadlo je umístěno na výsuvné podestě a pro případ spuštění nebo údržby ho lze snadno z kontejneru vysunout. (viz. Obrázek 37). K postupné transformaci slouží hydraulický rozdělovací kus umístěný nad čerpadlem (viz. Obrázek 38). Díky čtyřem ventilům je možné učinit pohyby každého stožáru samostatně.

Součástí rolety je také zásoba pohonných hmot pro hydraulické čerpadlo v kanystru o objemu 10 l a zásoba 10 l hydraulického oleje v kanystru. Pro případ poruchy, případně potřeby dotažení spojů, je roleta vybavena kufrem s nářadím.

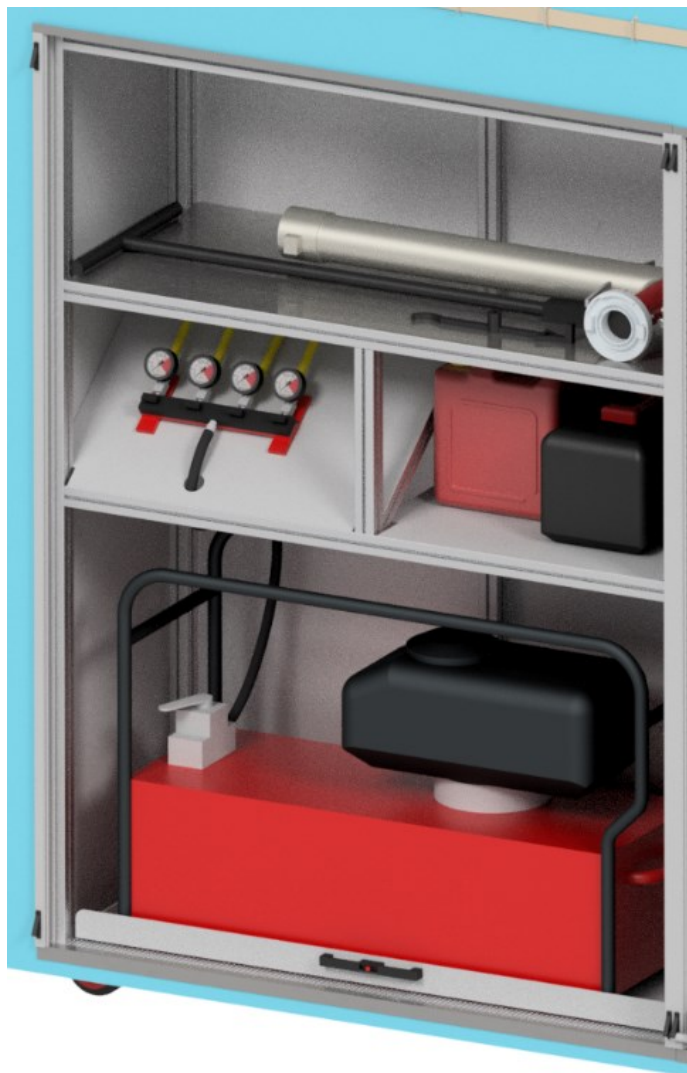
Pro možnost připojení kontejneru na hydrantovou síť, je na vrchní polici rolety umístěn hydrantový nástavec a klíč k podzemnímu hydrantu. Z důvodu používání také nadzemních hydrantů je přidám klíč k nadzemnímu hydrantu (viz. Obrázek 39).



Obrázek 37: Hydraulické čerpadlo na výsuvné podestě



Obrázek 38: Umístění hydraulického rozdělovacího kusu, kanystrů a kufří s nářadím



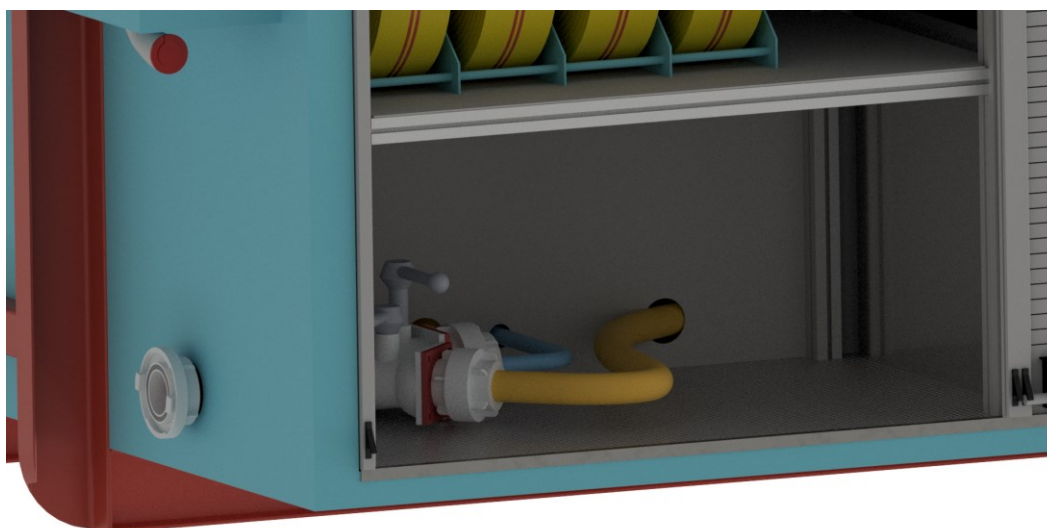
Obrázek 39: Pravá zadní roleta

Levá přední roleta

Vybavení této rolety slouží pro připojení kontejneru k hydrantové síti. Obsahem jsou čtyři hasičské hadice B75 délky 20 m pro přívod vody do kontejneru. Ve spodní polici je umístěn rozdělovač, který rozděluje přívod vody do jednotlivých stožárů a do umyvadla v pravé prostřední roletě (viz. Obrázek 40 a 41).



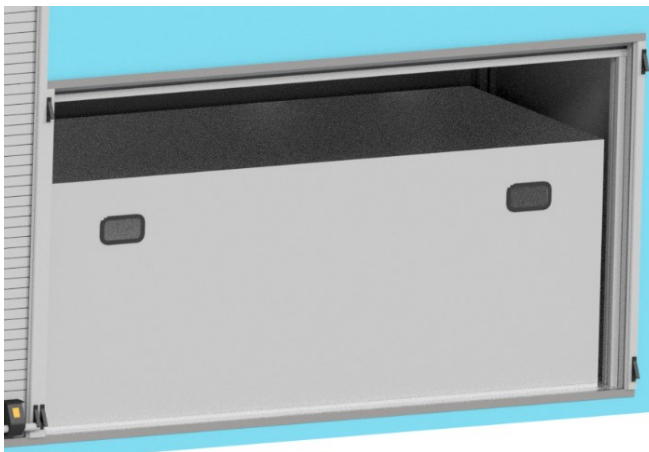
Obrázek 40: Levá přední roleta



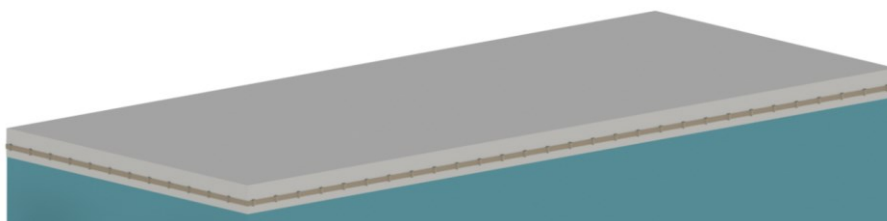
Obrázek 41: Přívod vody do kontejneru

Levá zadní roleta

Tato roleta je vybavena pouze boxem (viz. Obrázek 42) pro uskladnění krycí plachy ze střechy (viz. Obrázek 43). Obsluha plachtu jednoduše stáhne ze střechy a uloží do boxu. Tato plachta je na kontejneru nasazena při přepravě.



Obrázek 42: Úložný box v levé zadní roletě



Obrázek 43: Krycí plachta kontejneru

Zadní roleta

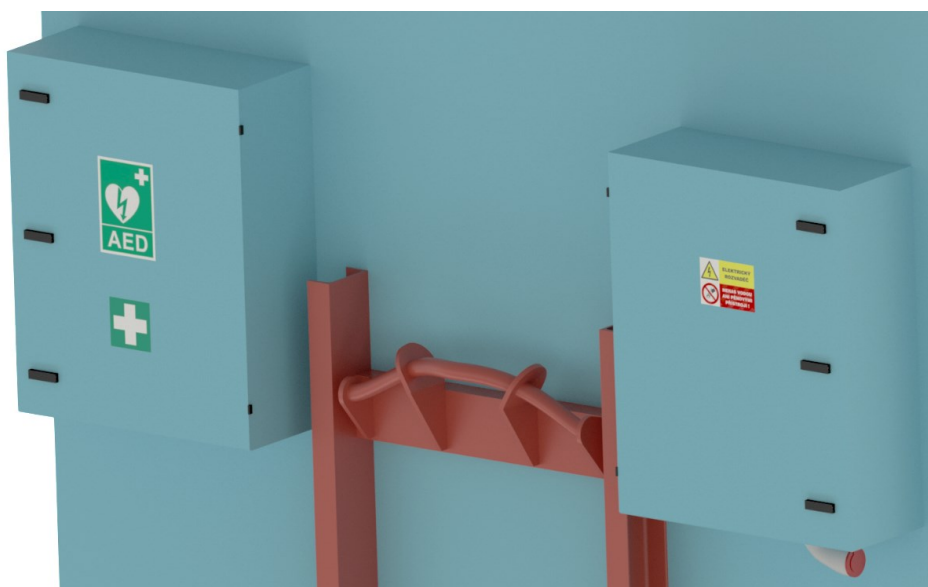
Roleta slouží k umístění IBC nádrží jako zásobárny na odpadní vodu z umyvadla (viz. Obrázek 44). Nádrže jsou vzájemně propojeny a celková kapacita je 1600 litrů. V případě potřeby lze nádrže z kontejneru snadno vyndat pomocí paletového vozíku. Z důvodu přepravy jsou nádrže pomocí popruhů připevněny k podlaze.



Obrázek 44: Uložení nádrží v zadní roletě

Doplňkové skříně

Na čelní straně kontejneru jsou umístěny dvě uzavíratelné skříně. Jedna ze skříní slouží jako elektrický rozvaděč kontejneru a druhá skříň na pravé straně čela je vybavena jako lékárnička (viz. Obrázek 45).



Obrázek 45: Umístění rozvaděče a lékárničky

Ve skříni sloužící jako rozvaděč jsou umístěny dvě 12 V baterie, které napájí osvětlení kontejneru umístěné v jednotlivých roletách a bezdotykovou baterii u umyvadla (viz. Obrázek 46). Skříň je označena bezpečnostní nálepkou (viz Příloha L). Pro možnost připojení k elektrické síti a dobíjení baterií je skříň vybavena zásuvkou pro 400 V.



Obrázek 46: Elektrický rozvaděč

Druhá skříň na pravé straně čela je vybavena jako lékárnička, jelikož je kontejner využíván v místě s velkým počtem osob. Tato skříň kontejneru je trvale odemčena a obsahuje zdravotnický batoh s potřebným zdravotnickým vybavením. Součástí skříně je také automatizovaný externí defibrilátor (viz. Obrázek 47). Skříň je opatřena bezpečnostní nálepkou označující lékárničku a přístroj AED (viz. Příloha M a Příloha N)



Obrázek 47: Umístění zdravotnického batohu a AED

7 Kontrolní výpočty

7.1 Výpočet průtoku zařízení

Vstupní parametry:

$$Q_H = 4 \text{ l/s}$$

$$Q_1 = 0,63 \text{ l/min} = 0,0105 \text{ l/s}$$

$$n = 120 [-]$$

Výpočet průtoku všemi tryskami:

$$Q_n = Q_1 \cdot n = 0,0105 \cdot 120 = 1,26 \text{ l/s} \quad (1)$$

Splnění podmínky:

$$Q_H > Q_n \quad (2)$$

Podmínka je splněna!

Krátkým výpočtem bylo ověřeno zda je průtočné množství v hydrantové síti dostačující pro všech 120 trysek celého chladícího zařízení.

7.2 Výpočet čepů hydraulických válců

Při transformaci zařízení, kdy dochází k ustavení obou stožárů do svislé polohy je silně namáhán čep vnějšího hydraulického válce (viz. Obrázek 24). Na tento čep působí střížná síla odpovídající celkové hmotnosti jednoho stožáru. Pro konstrukci byl použit čep o průměru 36 mm z oceli 11 500 s mezí kluzu $R_e = 260$ MPa [2]. Pro výpočet napětí působícího na čep je uvažován součinitel bezpečnosti $k = 5$.

Vstupní parametry:

$$m_s = 460,3 \text{ kg}$$

$$d_\varepsilon = 36 \text{ mm}$$

$$R_E = 260 \text{ MPa}$$

$$k = 5$$

Výpočet napětí v čepu:

$$\tau_S \geq \frac{F}{A} \leq \tau_{SDOV} \quad [2] \quad (3)$$

$$\tau_S = \frac{4 \cdot m_s \cdot g}{\pi \cdot d^2} \leq \tau_{SDOV} \quad (4)$$

$$\tau_S = \frac{4 \cdot 460,3 \cdot 9,81}{\pi \cdot 36^2} = 4,436 \text{ MPa} \quad (5)$$

Výpočet dovoleného napětí:

$$\tau_{SDOV} = \frac{R_E}{k} \quad [2] \quad (6)$$

$$\tau_{SDOV} = \frac{260}{5} = 52 \quad (7)$$

Splnění podmínky:

$$\tau_S < \tau_{SDOV} \quad (8)$$

$$4,436 \text{ MPa} < 52 \text{ MPa}$$

Napětí působící na čep je téměř šestnácti násobně menší než dovolené napětí a válec je tedy schopen s tímto čepem zvednout mnohem těžší břemeno.

7.3 Pevnostní analýza ramene

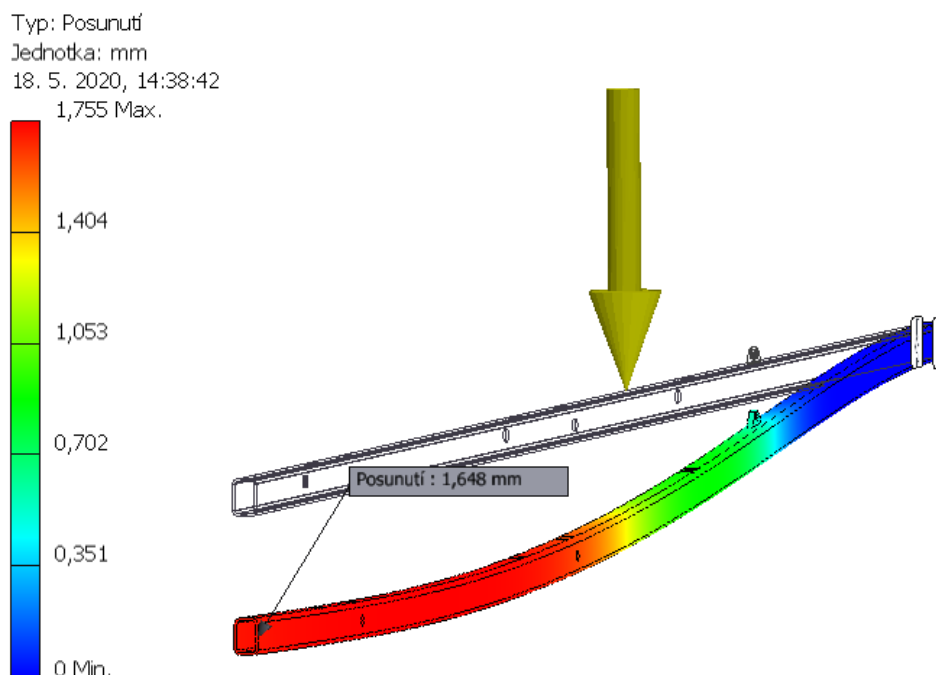
Jako nejvíce namáhané místo celé soustavy kontejneru se jeví místo uchycení chladicího ramene ke věnci pomocí šroubu. Rameno působí na šroub silou závislou na vlastní tíze ramene. Tato síla je největší při průtoku vody.

Pevnostní analýzy byly provedeny pomocí zatěžující síly působící v těžišti ramene. Tato síla je rovna součtu zatížení ramene vlastní hmotností a také hmotnosti soustavy trysek a hadice při průtoku vody. Při provádění výpočtů jsem použil pevné vazby na válcové ploše v místě uchycení ramene pomocí šroubu.

Pevnostní analýzy byly provedeny pro nezajištěné a zajištěné rameno pomocí ocelového lana ke věnci. Lanko je upevněno v patce, která je přivařena na rameni ve vzdálenosti 1230 mm. Pro tuto variantu jsem přidal pevnou vazbu na válcovou plochu patky.

Výsledek posunutí bez zajištění

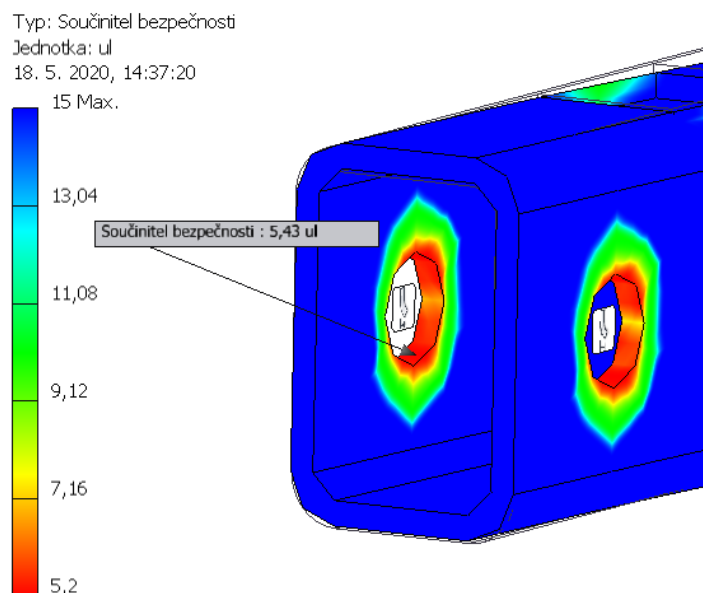
Maximální hodnota posunutí dosáhla 1,648 mm (viz. Obrázek 48). Místo s touto hodnotou posunutí se nachází v nejvzdálenějším místě ramene od uchycení ke věnci. Tato hodnota je vzhledem k délce ramene a jeho zatížení vyhovující.



Obrázek 48: Průběh posunutí ramene

Výsledek součinitele bezpečnosti bez zajištění

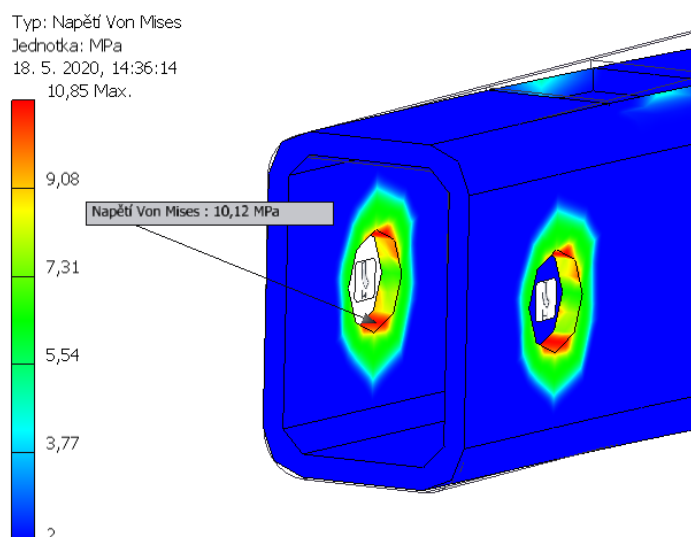
V místě uchycení ramene k věnci pomocí šroubu má součinitel bezpečnosti hodnotu 5,43. Tato hodnota bezpečnosti je vyhovující (viz. Obrázek 49).



Obrázek 49: Součinitel bezpečnosti v místě uchycení

Výsledek výpočtu napětí bez zajištění

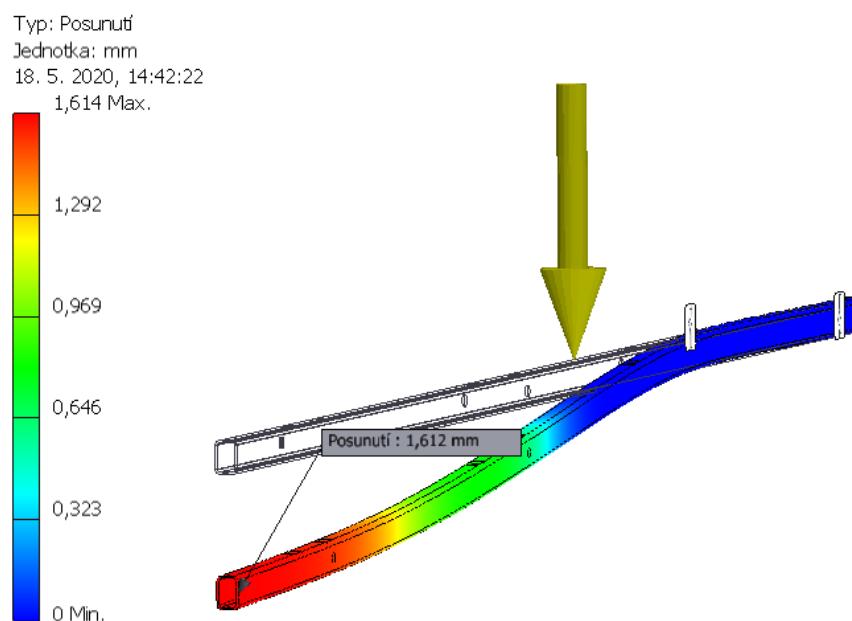
Napětí v místě uchycení dosahuje hodnoty 10,12 MPa, tato hodnota je velice malá a proto vyhovuje (viz. Obrázek 50).



Obrázek 50: Průběh napětí v místě uchycení

Výsledek posunutí se zajištěním

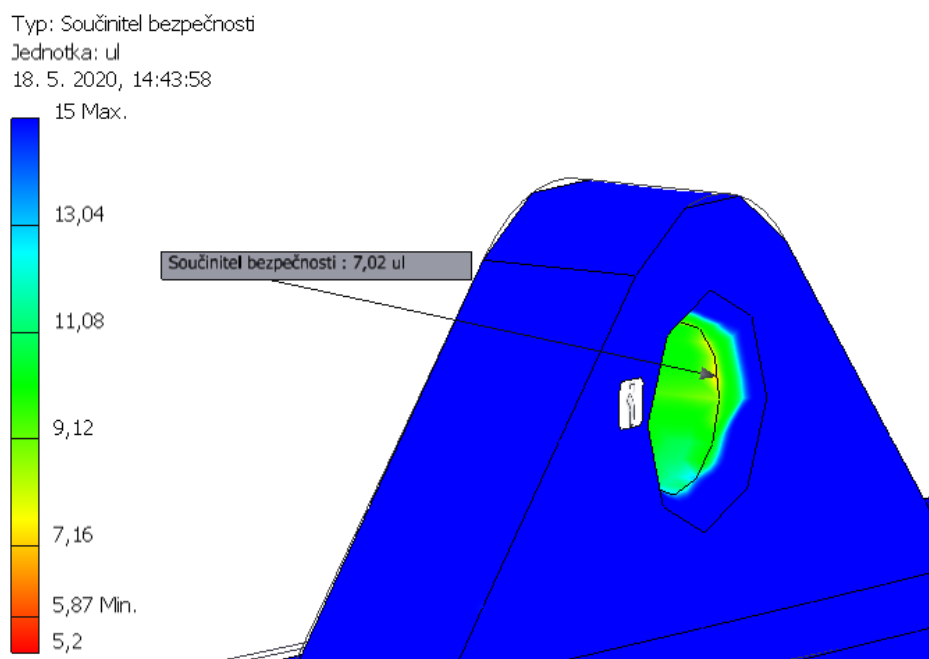
Při zajištění lankem je výsledná hodnota posunutí 1,612 mm. Tato hodnota je velmi podobná výsledku bez zajištění pomocí lanka. Z toho lze usoudit, že význam lanka pro zajištění ramene je pouze při neočekávaném větším zatížení. Jako neočekávané zatížení se dá považovat zhoršení meteorologických podmínek (viz Obrázek 51).



Obrázek 51: Průběh posunutí ramene se zajištěním

Výsledek součinitele bezpečnosti se zajištěním

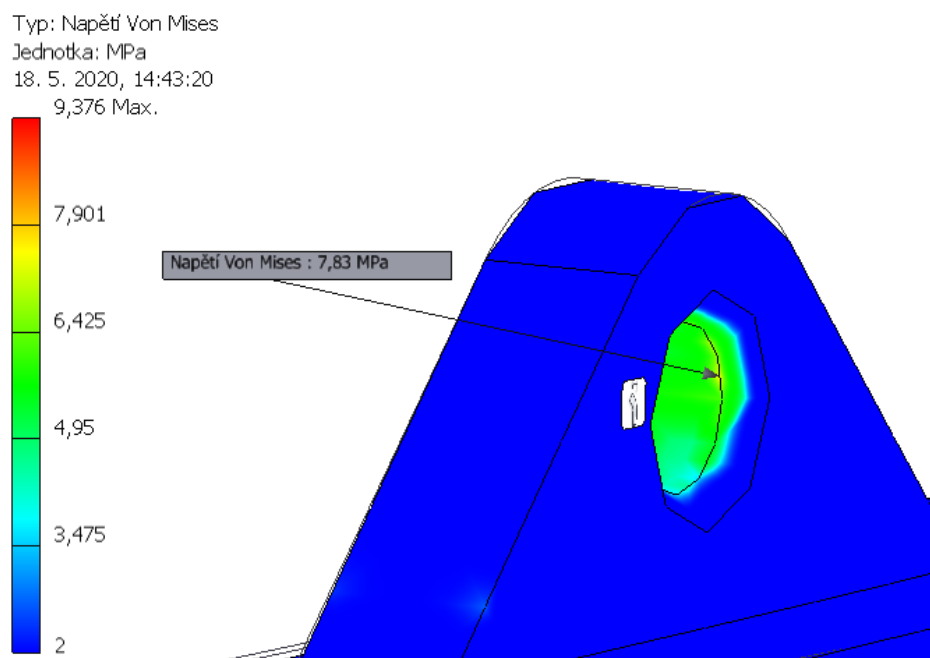
V případě zajištění ramene lankem dochází k úplnému odlehčení místa uchycení pomocí šroubu a zatížení se přesune do patky s uchyceným lankem. Bezpečnost v tomto místě nabývá hodnoty 7,02 a to pro konstrukci vyhovuje (viz Obrázek 52).



Obrázek 52: Součinitel bezpečnosti v místě zajištění ramene

Výsledek výpočtu napětí se zajištěním

Napětí v místě uchycení lanka dosahuje hodnoty 7,83 MPa, tato hodnota je srovnatelná se zatížením v místě šroubu bez použití lanka a zatížení vyhovuje (viz. Obrázek 53).



Obrázek 53: Průběh napětí v místě zajištění ramene

8 Závěr

Diplomová práce se zabývala konstrukčním návrhem mobilního chladicího zařízení. Toto zařízení bude využíváno na kulturních akcích a na náměstích v letních měsících pro ochlazení vzduchu ve svém okolí.

V úvodní části práce jsem zpracoval možné způsoby ochlazování vzduchu vodní mlhou. Jedná se většinou o improvizovaná zařízení, pro krátké osvěžení a nikoliv na velké ploše.

V teoretické části jsem porovnal dvě varianty konstrukčního řešení. Jednalo se o ruční náčrty vzniklé před návrhem výsledného řešení. Dále na základě upřesnění požadavků a možností rozšířit využití zařízení byla zvolena výsledná varianta k dalšímu zpracování.

V praktické části jsem nejprve provedl návrh konstrukce kostry kontejneru. Jedná se o svařenec obdélníkových profilů, který je základní částí kontejneru a veškeré komponenty jsou na něj upevněny. Kontejner musí také splňovat parametry k homologaci a proto jsou rozměry navrženy dle již vyrobených kontejnerů jinými výrobci. V návaznosti na již vyráběné kontejnery, jsem se rozhodl vyrobit kontejner samostatný a neprováděl jsem úpravu vyrobených kontejnerů. Hlavní důvod byl ten, že pro maximální využití ložné plochy kontejneru, by došlo k tak razantním úpravám, že by nákup a úprava již vyrobeného kontejneru nebyly výhodné.

Praktická část také obsahuje kapitulu s výpočty a pevnostními analýzami. Zabýval jsme se možnostmi čerpání vody z hydrantové sítě a pevnostně byly zkontrolována chladicí ramena.

Při konstrukci mobilního chladicího zařízení jsem došel k závěru, že má konstrukce splňuje požadavky na zadání. Mobilní chladicí zařízení umístěné v kontejneru nebere ohled na aktuální ceny na trhu. Vezmu-li v úvahu samotný výrobek tohoto celku, mohl by být v praxi velmi dobře využit, avšak výroba tohoto zařízení by byla výhodná pouze v případě sériové výroby. Zařízení je tedy možné dle navržené konstrukce vyrobit.

K práci je přiložena výkresová dokumentace skládající se ze sestavy kontejneru bez oplechování a jeho vybavení umožňující využití ložného prostoru. Dále je přiložen výkres svařence kostry a výrobní výkresy kvádrového rozdělovače.

Poděkování

Závěrem diplomové práce bych rád vyjádřil své poděkování vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Tomáši Kubínovi, Ph.D. z katedry výrobních strojů a konstruování VŠB-TU Ostrava. Ze strany vedoucího bylo nasloucháno mým dotazům a připomínkám, které vedly k poskytnutí cenných rad.

Seznam použité literatury

- [1] ČSN 73 0873 *Požární bezpečnost staveb – zásobování požární vodou*. Český normalizační institut, 2003.
- [2] LEINVEBER, Jiří a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky: pomocná učebnice pro školy technického zaměření*. 5., upr. vyd. Úvaly: Albra, 2011. ISBN 978-80-7361-081-4.
- [3] Hodnoty mezí pevnosti, kluzu, únavy a dovolených napětí pro ocel – Portál pro strojní konstruktéry. *Portál pro strojní konstruktéry* [online]. Copyright © 2013 [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <https://e-konstrukter.cz/prakticka-informace/hodnoty-mezipevnosti-kluzu-unavy-a-dovolenych-napeti-pro-ocel>
- [4] K pítku přibyly lavičky, koš i stojany na kola, Uherské Hradiště. Uherské Hradiště [online]. Copyright © 2001 [cit. 08.02.2020]. Dostupné z: <https://www.mesto-uh.cz/k-pitku-pribyly-lavicky-kos-i-sojany-na-kola>
- [5] Vodní mlha a úprava prostředí. Vodní mlha a úprava prostředí [online]. Copyright © 2016 [cit. 08.02.2020]. Dostupné z: <https://www.technomist.cz/>
- [6] o.z. HYDRO-TECH HENNLICH - specialista na trysky, armatury, filtrace a čerpací techniku. *o.z. HYDRO-TECH HENNLICH - specialista na trysky, armatury, filtrace a čerpací techniku* [online]. Dostupné z: <https://hydro-tech.hennlich.cz/>
- [7] HZS Moravskoslezského kraje - Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Copyright © 2019 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 25.02.2020]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/hzs-moravskoslezskeho-kraje.aspx>
- [8] Přípojné vozidlo - Vozový park: Autoškola Ivo®. Úvod: Autoškola Ivo® [online]. Copyright © 2017 Jan Bělka [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <http://www.autoskolaivo.cz/vozovy-park/9-pripojne-vozidlo>

Seznam příloh

Příloha A: Ochlazovaná plocha

Příloha B: Svislá poloha chladících stožárů

Příloha C: Vysunutá ramena do tvaru deštníku

Příloha D: Teleskopický hydraulický válec – katalogový list

Příloha E: Vodní tryska – katalogový list

Příloha F: Hydraulické čerpadlo a rozdělovací kus – katalogový list

Příloha G: Hliníkový profil 45 x 45 – katalogový list

Příloha H: Rolety – katalogový list

Příloha I: Pivní set

Příloha J: Umyvadlo

Příloha K: Plastový sud

Příloha L: Bezpečnostní nálepka

Příloha M: Bezpečnostní nálepka

Příloha N: Bezpečnostní nálepka

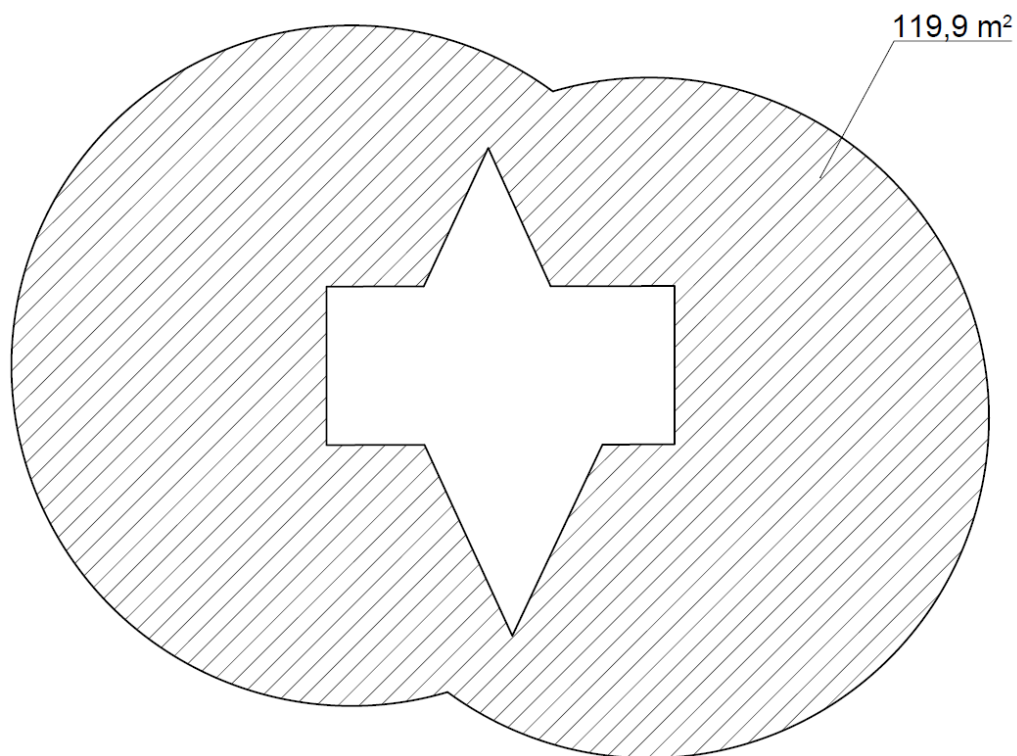
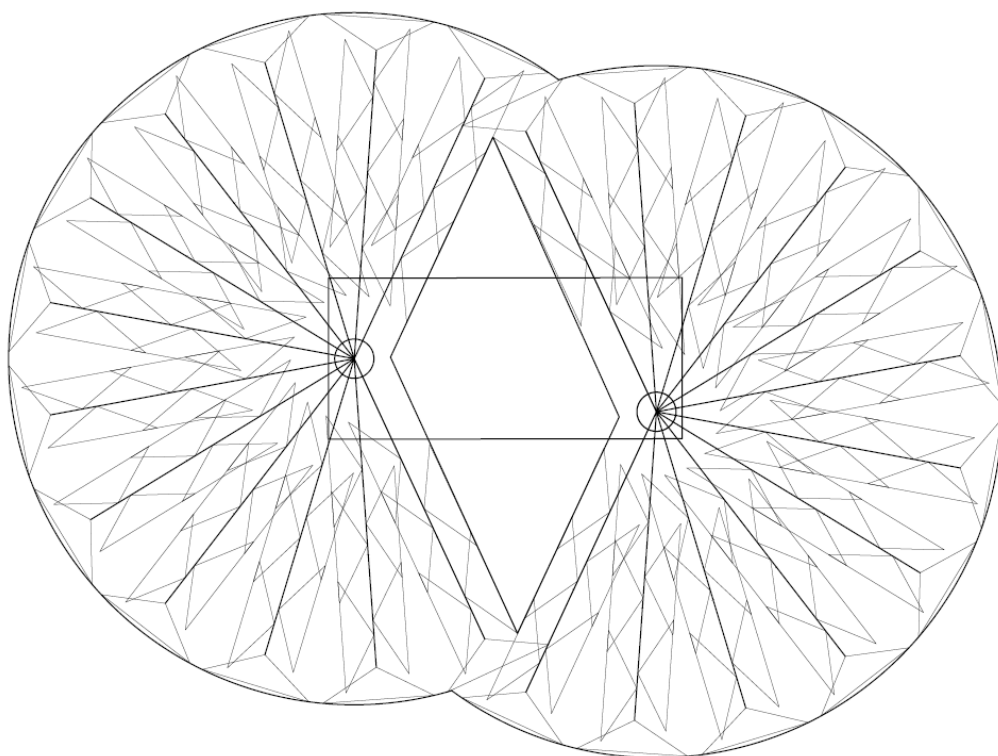
Příloha O: Mosazné tvarovky

Příloha P: Výrobní výkres kvádrového rozdělovače (DP-HOZA-01-02-01A)

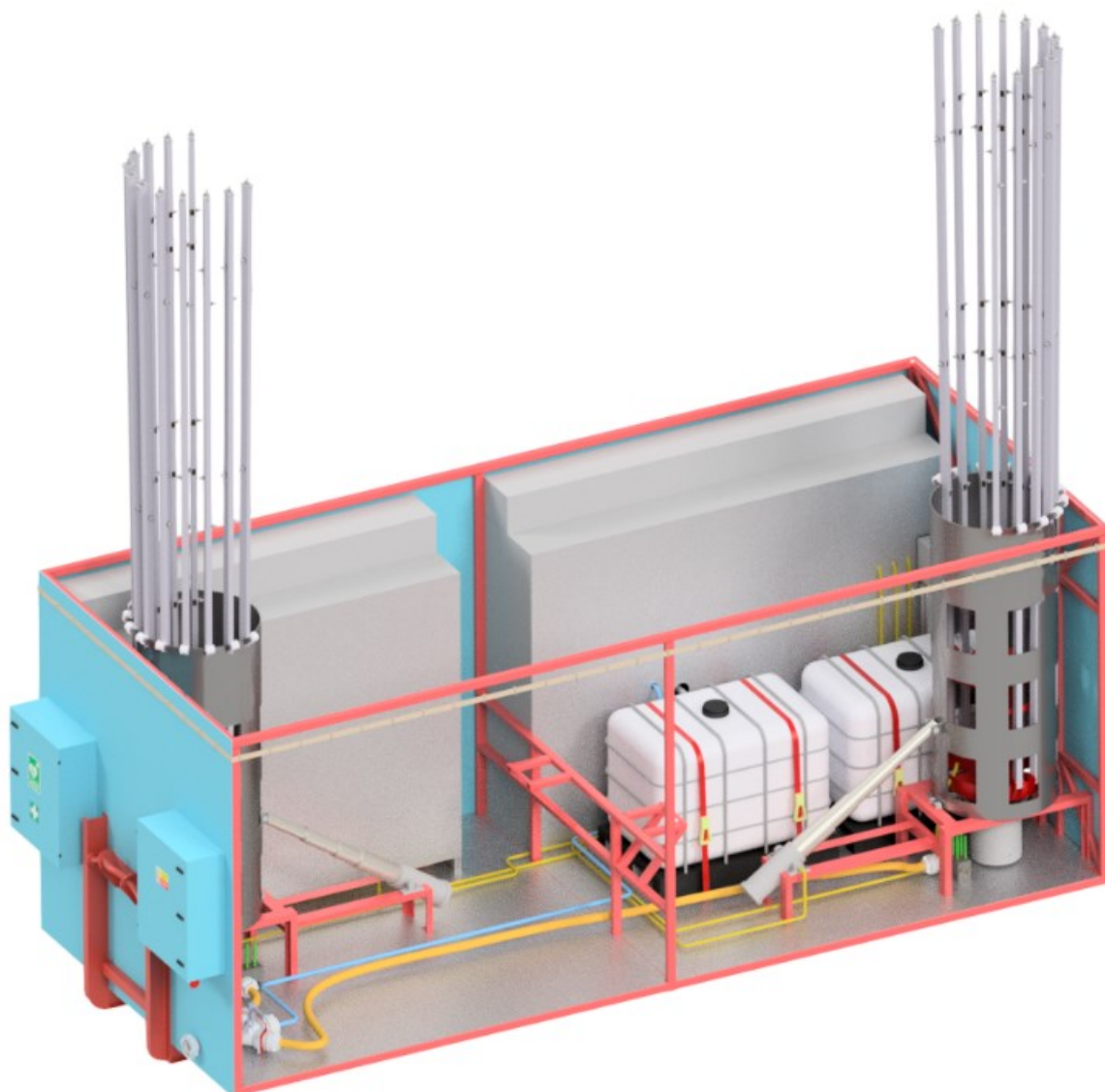
Příloha Q: Výrobní výkres svařovaného rámu kostry (DP-HOZA-01-01-01)

Příloha R: Výkres sestavy kontejneru (DP-HOZA-01)

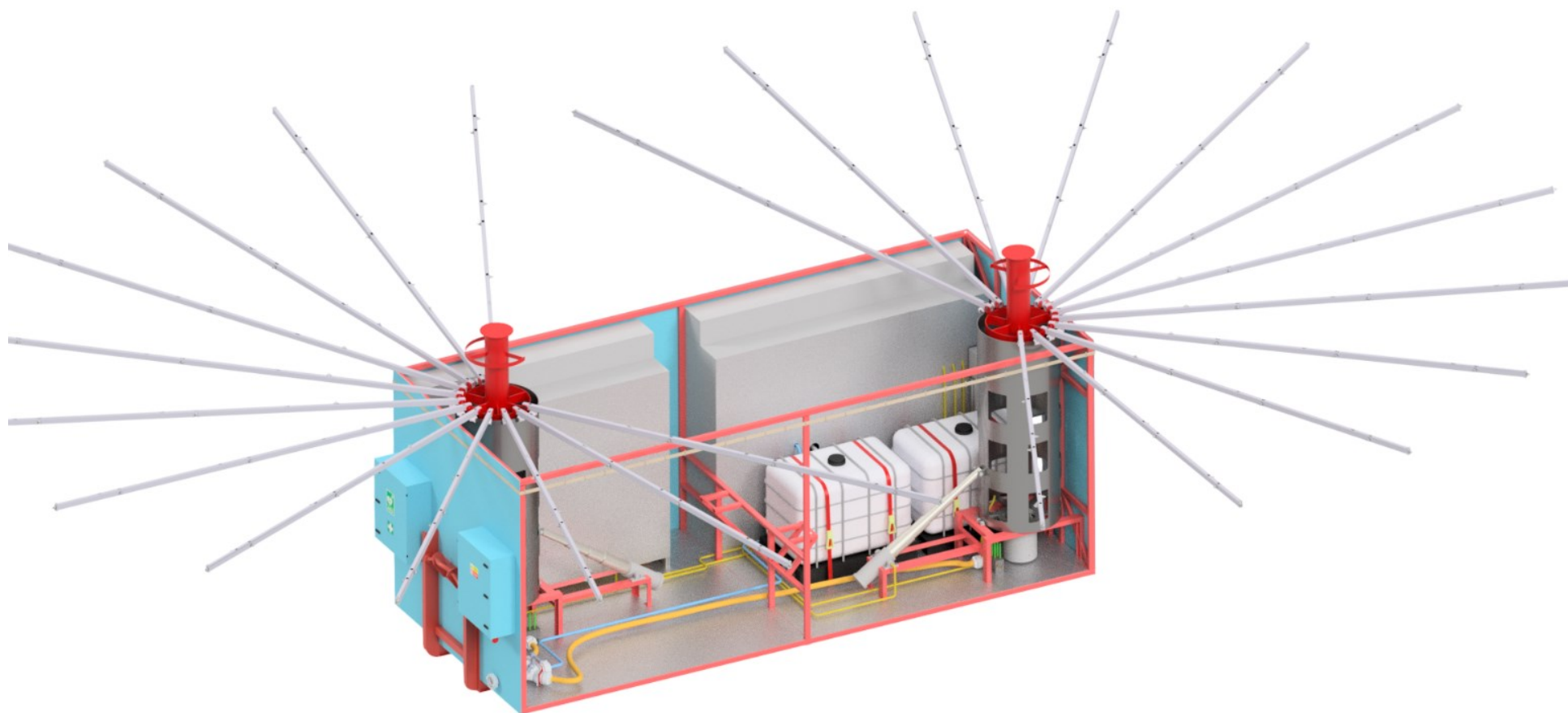
Příloha A




Příloha B



Příloha C



Příloha D

		ZDVÍH mm	VYSUNUTIA	PRIEMER VYSUNUTÍ mm							MAX. ZATAŽENIE GULE V KG PRI 100 Bar	ROZMERY VALCA (mm)																VÁHA Kg	OBJEM (Litre)
OZNACENIE	POPIS			61	72	76	91	107	127	146		166	A	B	C	D	E	G	H	I	L	M	P	Q	R				
100 100 40 12	100-40-120	1000	4		O		O	O	O			12000	170	175	262	152	45	118	344	42	393	30	66	36	1/2"	50	9,6		
100 120 40 12	120-40-120	1200	4		O		O	O	O			12000	170	175	262	152	45	118	394	42	443	30	66	36	1/2"	53	11,4		
100 150 40 12	150-40-120	1480	4		O		O	O	O			12000	170	175	262	152	45	118	464	42	513	30	66	36	1/2"	57	13,9		
100 172 40 12	172-40-120	1720	4		O		O	O	O			12000	170	175	262	152	45	118	524	42	573	30	66	36	1/2"	61	16,8		
100 200 40 12	200-40-120	2000	4		O		O	O	O			12000	170	175	262	152	45	118	594	42	643	30	66	36	1/2"	65	18,5		
100 150 70 12	150-70-120	1500	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	321	33	368	27	60	31	3/4"	65	19,9		
100 175 70 12	175-70-120	1750	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	356	33	403	27	60	31	3/4"	73	22,7		
100 210 70 12	210-70-120	2100	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	406	33	453	27	60	31	3/4"	79	26,7		
100 260 70 12	260-70-120	2600	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	476	33	523	27	60	31	3/4"	92	32,4		
100 300 70 12	300-70-120	3000	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	536	33	583	27	60	31	3/4"	103	37,2		
100 350 70 12	350-70-120	3500	7	O		O	O	O	O	O	O	12000	220	230	320	193	50	198	606	33	653	27	60	31	3/4"	115	42,9		
100 100 40 18	100-40-180	1000	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	353	42	402	30	86	36	3/4"	52	14,2		
100 120 40 18	120-40-180	1200	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	403	42	452	30	86	36	3/4"	57	16,9		
100 150 40 18	150-40-180	1480	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	473	42	522	30	86	36	3/4"	63	20,6		
100 172 40 18	172-40-180	1720	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	533	42	582	30	86	36	3/4"	69	23,9		
100 200 40 18	200-40-180	2000	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	603	42	652	30	86	36	3/4"	76	26,7		
100 240 40 18	240-40-180	2400	4				O	O	O	O		18000	195	200	293	168	50	160	703	42	752	30	86	36	3/4"	87	33,0		
100 150 60 18	150-60-180	1500	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	356	42	409	30	66	36	3/4"	72	21,6		
100 180 60 18	180-60-180	1800	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	406	42	459	30	66	36	3/4"	80	25,5		
100 222 60 18	222-60-180	2220	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	476	42	529	30	66	36	3/4"	92	30,9		
100 260 60 18	260-60-180	2600	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	536	42	589	30	66	36	3/4"	104	35,5		
100 300 60 18	300-60-180	3000	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	606	42	659	30	66	36	3/4"	114	40,8		
100 330 60 18	330-60-180	3300	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	656	42	709	30	66	36	3/4"	124	44,7		
100 360 60 18	360-60-180	3600	6		O		O	O	O	O	O	18000	220	230	320	193	50	204	706	42	759	30	66	36	3/4"	134	48,5		
100 125 50 20	125-50-200	1250	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	356	42	407	30	86	36	3/4"	70	20,3		
100 150 50 20	150-50-200	1500	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	406	42	457	30	86	36	3/4"	78	23,9		
100 185 50 20	185-50-200	1850	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	476	42	527	30	86	36	3/4"	89	29,0		
100 215 50 20	215-50-200	2150	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	536	42	587	30	86	36	3/4"	97	33,3		
100 250 50 20	250-50-200	2500	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	606	42	657	30	86	36	3/4"	105	38,4		
100 275 50 20	275-50-200	2750	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	656	42	707	30	86	36	3/4"	114	42,0		
100 300 50 20	300-50-200	3000	5				O	O	O	O	O	20000	220	230	320	193	50	202	706	42	757	30	86	36	3/4"	123	45,6		
100 100 40 22	100-40-220	1000	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	356	50	413	35	105	46	3/4"	70	18,3		
100 120 40 22	120-40-220	1200	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	406	50	463	35	105	46	3/4"	76	21,6		
100 150 40 22	150-40-220	1500	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	476	50	533	35	105	46	3/4"	86	26,1		
100 172 40 22	172-40-220	1720	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	536	50	593	35	105	46	3/4"	96	30,0		
100 200 40 22	200-40-220	2000	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	606	50	663	35	105	46	3/4"	103	34,5		
100 220 40 22	220-40-220	2200	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	656	50	713	35	105	46	3/4"	113	37,8		
100 240 40 22	240-40-220	2400	4					O	O	O	O	22000	220	230	320	193	50	208	706	50	763	35	105	46	3/4"	120	41,0		

Příloha E



Axial-flow full cone nozzles for retaining nut Series 468




Full cone nozzle for assembly with retaining nut. Uniform full cone spray.

Applications:

Surface spraying, spraying over packings, chemical process engineering, cleaning and washing processes, cooling of gaseous fluids and solids.



Full cone nozzles

Spray angle 	Ordering no.				B Ø [mm]	E Ø [mm]	V [l/min]								L [mm]	Spray diameter D at p = 2 bar		
	Type	Mat. no.					p [bar]									H = 200 mm	H = 500 mm	
		316Ti SS/ 316L SS	Brass	PVDF			0.5	1.0	2.0	US [gal/ min] at 40 psi	3.0	5.0	10.0					
60°	468.604	●	●	-	2.05	1.40	1.81	2.39	3.15	0.98	3.70	4.54	6.00	18	220	560		
	468.644	-	●	●	2.40	1.90	2.30	3.03	4.00	1.20	4.70	5.77	7.61	24.5	220	560		
	468.684	-	●	-	2.60	2.00	2.87	3.79	5.00	1.55	5.88	7.21	9.52	24.5	220	560		
	468.724	●	●	-	2.90	2.00	3.62	4.77	6.30	1.89	7.41	9.09	11.99	24.5	220	560		
90°	468.526	●	●	●	1.65	1.30	1.15	1.52	2.00	0.60	2.35	2.89	3.81	18	380	860		
	468.846	●	●	-	4.05	3.20	7.18	9.47	12.50	3.75	14.70	18.03	23.80	24.5	380	960		
120°	468.368	-	●	-	0.95	0.70	0.36	0.48	0.63	0.20	0.74	0.91	1.20	18	680	1540		
	468.408	●	●	-	1.20	0.85	0.57	0.76	1.00	0.30	1.18	1.44	1.90	18	680	1540		
	468.488	●	●	-	1.50	1.00	0.92	1.21	1.60	0.48	1.88	2.31	3.05	18	680	1540		
	468.528	●	●	-	1.65	1.20	1.15	1.52	2.00	0.60	2.35	2.89	3.81	18	680	1540		

¹ We reserve the right to deliver 316Ti SS or 316L SS under the material no. 17.
B = bore diameter · E = narrowest free cross section

The folded page at the end of the catalogue will give you a survey on the various assembly possibilities. For complete assembly accessories, please refer to »Accessories«.

Example	Type	+	Material-no.	=	Ordering no.
for ordering	468.604	+	17	=	468.604.17

ČERPADLA

Čerpadla poháněná benzinovým motorem

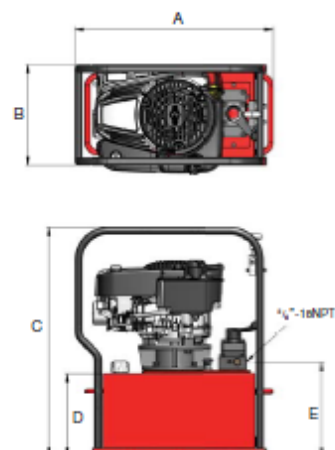
Hi-Force®
HYDRAULIC TOOLS

HAP - ČERPADLA POHÁNĚNÁ BENZINOVÝM MOTOREM - VŠEOBECNÉ POUŽITÍ S VYSOKÝMI PRÚTOKY

- Nízký průtok 10 l/min až do 70 bar
- Vysokotlaký průtok 1,3 l/min
- Pracovní tlak max. 700 bar

Řada HPP dvojstupňových čerpadel poháněných benzinovým motorem je ideálně vhodná pro aplikace v místech, kde není k dispozici zdroj elektrické energie ani stlačeného vzduchu. Tato řada má podobné doplňky nádrže a ventilu (bez elektromagnetických ventilů) jako elektrické verze a pneumatická čerpadla. Všechny modely mají maximální pracovní tlak 700 barů a nabízejí nízkotlaký průtok 10 l/min s automatickým přepínáním na vysokotlaký průtok 1,3 l/min. Řada HPP je poháněna čtyřtákním motorem s výkonem 3,35 kW a poskytuje spolehlivý, nezávislý hydraulický výkon. Všechny modely jsou opatřeny ochranným přenosným rámem pro snadnou přepravu a manipulaci. Úplná řada systémových součástí vhodných pro použití s řadou čerpadel HPP je podrobně popsána na straně 46-54.

- Jednotka dvojstupňového hydraulického čerpadla
- Výkonný 3,35 kW čtyřtákní motor
- Zvenčí nastavitelný pojistný tlakový ventil
- Součástí je ochranný přenosný rám
- Manuální ventil standardně doplněný funkcí držení nákladu



Typ	Typ ventilu	Náplň oleje litry	Motor kW	Rozměry v mm					Hmotnost kg	Číslo položky
				A	B	C	D	E		
HPP21012	P-T deska	25	3,35	70,5	306	686	227	259	70,5	78HPP21012
HPP21014	P-T deska	40	3,35	85,5	306	795	336	308	85,5	78HPP21014
HPP21016	P-T deska	60	3,35	113,5	406	816	357	389	113,5	78HPP21016
HPP21022	2cestná	25	3,35	71,0	306	686	227	259	71,0	78HPP21022
HPP21024	2cestná	40	3,35	86,0	306	795	336	308	86,0	78HPP21024
HPP21026	2cestná	60	3,35	114,0	406	816	357	389	114,0	78HPP21026
HPP21032	3cestný	25	3,35	71,0	306	686	227	259	71,0	78HPP21032
HPP21034	3cestný	40	3,35	86,0	306	795	336	308	86,0	78HPP21034
HPP21036	3cestný	60	3,35	114,0	406	816	357	389	114,0	78HPP21036
HPP21042	4cestná	25	3,35	71,0	306	686	227	259	71,0	78HPP21042
HPP21044	4cestná	40	3,35	86,0	306	795	336	308	86,0	78HPP21044
HPP21046	4cestná	60	3,35	114,0	406	816	357	389	114,0	78HPP21046

SOUČÁSTI SYSTÉMU

Rozdělovací kusy / hydraulický olej

Hi-Force
HYDRAULIC TOOLS

Carl Stahl

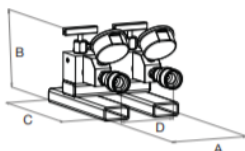
ROZDĚLOVACÍ KUSY

- Pracovní tlak max. 700 bar
- Navrženo pro jednočinné nebo dvojčinné systémy
- K dispozici modely se 2 nebo 4 výstupními hrdly

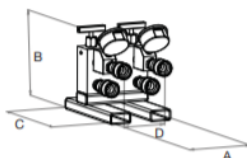
Jednotky rozdělovacích kusů Hi-Force jsou navrženy specificky tak, aby umožňovaly snadnou regulaci směru průtoku D hydraulické tekutiny v jednočinném nebo dvojčinném systému. Tyto regulované jednotky rozdělovacích kusů jsou namontovány na odolnou rámovou konstrukci a jsou k dispozici v možnostech 2 nebo 4 výstupů a dodávány s tlakoměry pro pásmo 0-700 barů namontovaným na každém výstupním hrdle. Všechny modely jsou vybaveny rychlospojkami na vstupních a výstupních hrdlech, včetně 2cestných a 4cestných otevřených rozdělovacích kusů se zpětným vedením u dvojčinných verzí.



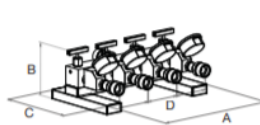
HM2C-SU



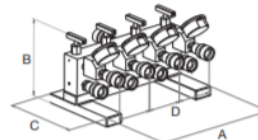
HM2C-DU



HM4C-SU



HM4C-DU



Číslo modelu	Typ	Rozměry v mm				Hmotnost kg	Číslo položky
		A	B	C	D		
HM2C-SU	Jednotka 2cestného regulovaného rozdělovacího kusu, vhodná pro jednočinné systémy	150	51	51	100	2,0	78HM2C-SU
HM2C-DU	Jednotka 2cestného regulovaného rozdělovacího kusu, vhodná pro dvojčinné systémy	150	102	51	100	3,0	78HM2C-DU
HM4C-SU	Jednotka 4cestného regulovaného rozdělovacího kusu, vhodná pro jednočinné systémy	350	51	51	100	3,5	78HM4C-SU
HM4C-DU	Jednotka 4cestného regulovaného rozdělovacího kusu, vhodná pro dvojčinné systémy	350	102	51	100	6,0	78HM4C-DU

Příloha G

Katalog Alutec K&K

Najít

Výpočet nosníku

Tisk

Nápověda

104513

104535

104545

104545E

104545L

104560

104590

104590L

104593

106090

106565

108692

109090

109091

109092

109094

109095

113232

113245

119090

124545

124546

124590

132180

134545

154522

154545

154560

194545

194590

199090

► Spojovací prvky - drážka 8

► Záslepovací doplňky - drážka 8

► Spojovací doplňky - drážka 8

► Ukotvovací doplňky - drážka 8

► Kompletační doplňky - drážka 8

► Rozvod vzduchu

Název: 104545

Popis: Profil 45x45

Materiál: AlMgSi 0.5F25

L [mm]	Ix [cm4]	Iy [cm4]	Wx [cm3]	Wy [cm3]	Q [kg/m]	M [kg]
100	17,38	17,38	7,72	7,72	2,470	0,24700

Předdefinovaný pohled

Nárys

Půdorys

Pravý bokorys

Levý bokorys

Zadní pohled

Spodní pohled

Export

Požadovaná délka L [mm]: 100 M [kg]: 0.247

Export do STEP

Export do IGES

Rozměry

PDF (celý katalog) · PDF (Modul 45 – drážka 10)

Copyright (c) 2015 Alutec K&K a.s. · www.aluteckk.cz

Příloha H

2017/01/04

SKŘÍŇOVÉ NÁSTAVBY

ALU-S.V.

ALU 40

MEZNÍ ROZMĚRY	Roleta s navíjením na buben	Roleta s navíjením pod střechu
Výška	max 2200 mm	max 2000 mm
Šířka	max 2500 mm	max 2000 mm
Šířka	min 550 mm	min 550 mm
Povrch	max 4 m ²	max 2 m ²

HO [mm]	L min [mm]			[mm]		
	A	B	C	P	E	F
700	80	110	140	240	160	20
1150	80	110	140	260	180	20
1700	100	120	140	290	200	30
2300	120	140	140	310	220	40

www.alu-sv.com

ALU-S.V. ČESKO: Průmyslová 2, 102 00 Praha 10 - Hostivař, Tel: +420 266 090 511

C.

Příloha I

Pivní set - stůl a 2ks lavice

Výrobce:: Neuveden

Na tento **pivní set** se bez problémů usadí 8 – 10 lidí. Výhodou je, že jsou tyto lavice se stolem snadno uskladnitelné. Pokud k Vám tedy přijde nečekaná početná návštěva, stačí pivní set vyndat z garáže a všichni jsou pohodlně usazeni.

Pivní set, který si u nás můžete zapůjčit, je vyroben z masivního dřeva. Je odolný vůči větru, slunci, dešti apod. Party může začít.



Technické parametry

Rozměry stolu	200 x 50 x 76 cm
Rozměry lavic	220 x 25 x 46 cm
Síla dřeva	2,8 cm

Pronájem	bez DPH	s DPH
1 - 4 hodiny	108 Kč	131 Kč
1 - 5 dní	180 Kč	218 Kč
6 - 14 dní	162 Kč	196 Kč
15 a více dní	144 Kč	174 Kč

Záloha 1 000 Kč

Pronájem se počítá za každý započatý den.

Příloha J

Domů > Sapho > Umyvadla > Zápustná > Zápustné umyvadlo nerezové, průměr 305 mm



Zápustné umyvadlo nerezové, průměr 305 mm

☆☆☆☆ 0 review

Dostupnost: skladem u dodavatele

EAN: 8435368808968

Kód produktu: 13028.B

Výrobce: Sapho

Záruka: 24

Zápustné umyvadlo nerezové, průměr 305 mm

1 250 Kč bez DPH -20%

1 512 Kč s DPH +890 Kč s DPH

POČET

1

+

-

KOUPIT

POPIS	INFORMACE	HODNOCENÍ	KE STAŽENÍ	PŘÍSLUŠENSTVÍ
<div>Zápustné umyvadlo z nerez</div> <ul style="list-style-type: none">rozměry: vnitřní průměr 260 mm, vnější průměr 305 mm, výška 110 mmmateriál: AISI 304 leštěná nerez ocelbez přepadu				

	SOUVISEJÍCÍ ZBOŽÍ
--	-------------------

Příloha K

Plastový sud 220 l natur se šroubovacím víkem a těsněním



Hmotnost: 9kg

Záruka: 24měsíců

Produktové číslo: PAN007(652)

Kód položky: 5041068600034

Dostupnost: **Skladem**

Cena bez DPH

960,- Kč

Cena s DPH: 1 162,- Kč

Koupit (ks):

1

Přidat do košíku



Specifikace

Související položky

Podobné zboží

Dotaz na produkt

Související články

Plastový sud o objemu 220l se šroubovacím víkem a potravinářským atestem.

Zahradní sud na vodu, vhodný i na potraviny (např. kvas). Plastové nádrže jsou vyrobeny z HDPE (vysokohustotní polyetylen) což zaručuje dlouhodobou odolnost vůči venkovním vnějším vlivům.

- rozměr v x š 965 x 590 mm
- objem 220 l
- vnější průměr hrdla 395 mm
- vnitřní průměr hrdla 390 mm
- šroubovací víko s těsněním
- prolisy pro snazší manipulaci
- barva sudu natural

Příloha L



ELEKTRICKÝ ROZVADĚČ

NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !

Prodloužená záruka

Tištěno barvami vytvářovanými ultrafialovým světlem
Odolné proti poškrábání a povětrnostním vlivům

 **7 let**

 ES prohlášení o shodě

VÝŠKA: 74 mm
TLOUŠŤKA: 0.1 mm

Zadejte část názvu nebo kód  měsíci

Samolepka 210 x 148 mm (A5) tl. 0.1 mm

KÓD: **09685**
DOSTUPNOST: **Skladem 100+ Ks**
ŠÍŘKA: 210 mm
VÝŠKA: 148 mm
TLOUŠŤKA: 0.1 mm

CENA BEZ DPH: **26.37 Kč**
CENA S DPH: 31.91 Kč
HMOTNOST: 9 g
ZÁRUKA: 84 měsíců

1 **VLOŽIT** 

Plast 210 x 148 mm (A5) tl. 0.5 mm

KÓD: **09686**
DOSTUPNOST: **Skladem 38 Ks**
ŠÍŘKA: 210 mm
VÝŠKA: 148 mm
TLOUŠŤKA: 0.5 mm

CENA BEZ DPH: **26.37 Kč**
CENA S DPH: 31.91 Kč
HMOTNOST: 17 g
ZÁRUKA: 84 měsíců

1 **VLOŽIT** 

Plast 210 x 148 mm (A5) tl. 2 mm

KÓD: **09687**
DOSTUPNOST: **Na objednávku - do 3 dnů**
ŠÍŘKA: 210 mm
VÝŠKA: 148 mm
TLOUŠŤKA: 2 mm

CENA BEZ DPH: **43.78 Kč**
CENA S DPH: 52.97 Kč
HMOTNOST: 36 g
ZÁRUKA: 84 měsíců

1 **VLOŽIT** 

Příloha M

SAMOLEPKA PRO OZNAČENÍ AED SE ZRCADLOVÝM LEPENÍM POD SKLO 210 X 150 MM

☆☆☆☆☆ [Neohodnoceno](#)



Doporučit

Budte mezi svými přáteli první, kdo tohle doporučí.

Tweet

Samolepka pro označení AED v mezinárodním standardu. Lepení zrcadlově "pod sklo", velký formát pro vysokou viditelnost, samostatný obdelníkový výřez, dobrá přilnavost k povrchům, samolepicí vinylová folie. Slouží k označení umístění defibrilátorů. Rozměr: 210 x 150 mm. Balení: 1 ks.

Dostupnost [Skladem i na prodejně](#)

Můžeme odeslat od: **11.5.2020**

Běžná cena 55 Kč

Ušetříte **10 Kč (-18 %)**

Cena 37,19 Kč bez DPH

45 Kč

1

DO KOŠÍKU

Kód produktu SD1233

Značka [AZM Press](#)

Kategorie [Označení AED](#)

Záruka 2 roky

Tisk

Dotaz

Hlídací pes

Příloha N

Bezpečnostní tabulky a samolepky - Ostatní - **Označení lékárníčky**

Označení lékárníčky - samolepka 110 x 110 mm




Popis:

Označení lékárníčky odpovídající předpisům BOZP. Jinak označená lékárníčka na pracovišti než touto, vládní vyhláškou schválenou podobou (např. červený kříž, zelený kříž apod.), může zapříčinit uložení pokuty kontrolními orgány.

Běžná cena: 49,00 Kč

Cena s DPH: 16,94 Kč

1

 **DO KOŠÍKU**

Příloha O

Mosazný T-kus MMM 3/8" s vnějšími závitů PN20



Výrobce: GENERAL FITTINGS
Kód produktu: 660138
Skladová dostupnost: **Na skladě**

Doporučená cena: 74,00 Kč

Ušetříte 37%

Cena: 46,90 Kč

Cena bez daně: 38,76 Kč

Množství:

Koupit

[Přidat do seznamu přání](#)

Mosazné prodloužení 3/8" x 15mm s vnitřním imbusem



Výrobce: V&G Valogin
Kód produktu: 633815
Skladová dostupnost: **Na skladě**

Doporučená cena: 36,00 Kč

Ušetříte 39%

Cena: 22,10 Kč

Cena bez daně: 18,26 Kč

Množství:

Koupit

[Přidat do seznamu přání](#)

Mosazný hadičník 3/8" x 10mm - Vnitřní závit, PN20



Výrobce: GENERAL FITTINGS
Kód produktu: 68203810
Skladová dostupnost: **Na skladě**

Doporučená cena: 32,00 Kč

Ušetříte 13%

Cena: 27,90 Kč

Cena bez daně: 23,06 Kč

Množství:

Koupit

[Přidat do seznamu přání](#)

Mosazný hadičník 3/8" x 10 mm - Vnější závit, PN20



Výrobce: GENERAL FITTINGS
Kód produktu: 68103810
Skladová dostupnost: **Na skladě**

Doporučená cena: 32,00 Kč

Ušetříte 24%

Cena: 24,40 Kč

Cena bez daně: 20,17 Kč

Množství:

Koupit

[Přidat do seznamu přání](#)

☆☆☆☆ 0 recenzí | [Napsat recenzi](#)